

PAR JEAN-PAUL CURTAY

Les dossiers de **SANTÉ & NUTRITION**

LES NOUVEAUX TRAITEMENTS NATURELS VALIDÉS PAR LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Une bonne alimentation est inutile sans une bonne activité physique!

Si je vous demande quel est, selon vous, le pilier d'une bonne santé, vous me répondrez que c'est l'**alimentation**. C'est la raison d'être des *Dossiers de Santé & Nutrition*, et ce pour quoi vous nous lisez.

Mais ce que vous ignorez peut-être, c'est que l'activité physique et la nutrition agissent en synergie. Autrement dit, il est inutile de bien vous nourrir si vous ne bougez pas, car les nutriments ne peuvent pas bien circuler et atteindre tous vos tissus et cellules! Inversement, manger mal réduit les bienfaits de l'activité physique sur votre santé.

Jean-Paul Curtay a donc décidé de consacrer un dossier à cette synergie essentielle, pour que ces deux composantes représentent, *ensemble*, LE PILIER de votre santé.

Pour réaliser ce dossier exclusif, Jean-Paul Curtay a analysé les études scientifiques les plus pointues pour dénicher les nutriments et aliments qui optimisent les effets de votre activité physique. Ou, à l'inverse, ceux qui risquent de limiter ses effets positifs.

Si vous faites du sport pour votre bien-être et votre santé, ce dossier vous permettra d'en tirer un maximum de bienfaits, de quoi vous encourager à aller toujours plus loin.

Et si vous êtes intéressé par la performance, Jean-Paul Curtay a développé un protocole complet et personnalisé selon chaque situation (période d'entraînement, épreuves d'intensités différentes, récupération, etc.).

Bonne lecture!

Samira Leroux



10 bienfaits (parfois méconnus) qui vous convaincront de faire du sport	2
Tout ce qu'il faut savoir pour bien nourrir vos muscles	10
Mieux manger pour mieux bouger	13
Les compléments les plus utiles pour maximiser vos performances	18
Protocole pour optimiser les effets de votre activité physique	24

Introduction

Il n'y a jamais eu autant de clubs de marche, de randonneurs (1,5 million en France), de pratiquants de yoga, ou encore de salles de gym qu'aujourd'hui.

Beaucoup de jeunes se retrouvent quotidiennement autour du skate, du VTT ou du hip-hop... Les moins jeunes autour du traditionnel vélo, les seniors dans les associations de marcheurs... De nouveaux sports comme le kitesurf gagnent en popularité.

De plus en plus d'agences de voyages comme Terre d'Aventures, Huwans, Allibert ou Atalante proposent des vacances actives, allant de la simple promenade en montagne au trek de haut niveau.

Or, l'activité sportive va de pair avec la nutrition. De même que les activités physiques sont nécessaires à

une bonne distribution et utilisation des nutriments, une bonne alimentation couplée à des compléments alimentaires peut améliorer votre endurance, votre masse musculaire, votre force, vos performances...

Autrement dit, une bonne alimentation vous aide à progresser dans vos sports de loisirs, d'équipes ou de compétition, tout en renforçant le plaisir que vous y prenez.

Les sportifs de haut niveau s'intéressent depuis longtemps à la question, mais on entend, comme souvent, beaucoup de propositions contradictoires.

Je vous propose d'explorer ce riche domaine de la nutrition du sport et de tirer de cette exploration les meilleures propositions possibles.

10 bienfaits (parfois méconnus) qui vous convaincront de faire du sport

1. Moins de risques de surpoids et d'obésité

C'est le premier effet du sport auquel on pense spontanément.

Le sport permet de brûler des calories et d'augmenter la masse musculaire¹. Ces deux effets contribuent indiscutablement à réduire les risques de surpoids.

Par ailleurs, il entraîne une multiplication des **mitochondries**² (nos centrales énergétiques) et a des effets contre le stress et l'inflammation, deux facteurs de surpoids.

Le sport améliore aussi la qualité du sommeil. Or, les troubles du sommeil touchent plus de 30 % des Français !

Les études sont claires. Le manque de sommeil, ou le sommeil insuffisamment récupérateur, peut entraîner :

- **des dérèglements de l'appétit et de l'obésité** : de nombreuses études réalisées dans sept pays, dont la France, et sur de larges populations, ont montré un lien entre un sommeil court, l'élévation de l'indice de masse corporelle (IMC), et le risque d'obésité, à la fois chez l'adulte et l'enfant ;
- **des phénomènes inflammatoires** : les troubles du sommeil élèvent les marqueurs de l'inflammation comme la CRP (protéine C-réactive) et font monter NF kappa B, le chef d'orchestre des voies de l'inflammation. Or, dans le surpoids, l'inflammation est omniprésente du tube digestif au tissu adipeux ;

1. À noter que le muscle est le tissu qui, avec le cerveau, dépense le plus de calories.

2. Les mots en rouge sont définis dans le glossaire page 28.

- **une augmentation des risques de dépendances**, notamment au sucre et à l'alcool, qui peuvent entraîner du surpoids ;
- une multiplication par quatre du **risque de dépression**, nettement plus fréquent en cas de surpoids.

2. 65 % de risque en moins de souffrir de diabète de type 2 !

Le sport brûle le sucre dans les muscles contractés pendant l'effort.

Lorsque l'on contracte un muscle, on brûle du glucose pour faire de l'**ATP** (adénosine triphosphate), notre pile moléculaire. La concentration de glucose baisse à l'intérieur des cellules, ce qui entraîne automatiquement un passage par osmose du glucose sanguin dans les cellules où il a baissé. Il en résulte un **puissant effet hypoglycémiant qui fait de l'activité physique LE premier médicament contre le diabète**.

Et cela fonctionne même si les récepteurs à l'insuline sont moins sensibles (résistance à l'insuline), car il s'agit d'un autre transport, passif. Celui-ci ne fait pas intervenir ces récepteurs dont le fonctionnement est actif et consomme des molécules d'ATP.

Deux études randomisées – DARE (*Diabetes Aerobic and Resistance Exercise*) et HART-D (*Health Benefits of Aerobic and Resistance Training*) – sur des diabétiques ont démontré que la combinaison d'exercices d'aérobic et de résistance était plus efficace que les uns sans les autres sur la baisse de l'hémoglobine glyquée³.

Un autre critère d'efficacité est que le temps dédié à ces activités physiques relativement intenses soit de *plus de 150 minutes par semaine*.

De ce fait, il est officiellement recommandé par des institutions comme l'*American College of Sports Medicine* (ACSM) et l'*American Diabetes Association* (ADA), que tout diabétique a droit à un encadrement pour effectuer un minimum de 150 minutes d'activités physiques aérobiques et de résistance par semaine.

Ce qui est vraiment un minimum, car il faudrait plutôt atteindre 150 minutes d'activités physiques d'intensité variables *par jour*.

C'est tout à fait possible si ces activités sont systématiquement associées à d'autres, par exemple faire du vélo d'appartement quand on regarde la télévision ou une vidéo...

3 études qui prouvent que le sport est efficace en prévention du diabète de type 2

L'étude finlandaise *FDPPS* a suivi des sujets en surpoids avec intolérance au glucose. Les chercheurs ont observé une réduction du diabète de type 2 de 58 % dans le groupe d'intervention⁴ par rapport au groupe à qui l'on n'a donné que les informations générales habituelles sur la diététique et l'exercice physique.

Dans une méta-analyse, la prise en charge contrôlée de l'activité physique et de l'alimentation, comparée à des conseils seuls, a permis de faire baisser la glycémie de 0,84 mmol/l, et l'incidence du diabète de type 2 de 30 à 67 %.

Enfin, une activité physique équivalente à au moins 2,5 heures de marche par semaine a entraîné une baisse du risque d'apparition du diabète de type 2 de 65 %, *indépendamment de l'alimentation et de l'indice de masse corporelle*.

L'explication en est que les contractions musculaires réduisent l'hyperglycémie, et donc la **glycation** qui paralyse les protéines chargées de toutes nos opérations biochimiques (production d'énergie, fabrication des neurotransmetteurs, formation de synapses, détoxification, réparation de l'ADN, évacuation des protéines endommagées, etc.).

Par conséquent, le sport, chez les *non-diabétiques*, optimise grandement les performances physiques et intellectuelles et la santé en général. Il ralentit le vieillissement (grâce à la réduction des stress oxydatif et inflammatoire) et contribue à prévenir les pathologies dégénératives.

3. L'hémoglobine glyquée est un des marqueurs du diabète.

4. Ce groupe recevait des conseils individualisés pour baisser le poids de 5 %, diminuer l'apport de lipides alimentaires et la consommation de graisses insaturées, élever l'apport de fibres alimentaires et augmenter l'activité physique à plus de 30 minutes par jour.

3. Un bouclier contre les maladies du cœur

Les sports d'endurance comme la course et le vélo protègent également le cœur et ont des effets thérapeutiques cardiovasculaires.

Auparavant, on gardait alitée une personne qui venait de subir un infarctus. Maintenant, on la « mobilise » très vite après son accident cardiaque et on lui prescrit du sport. La raison en est simple : le sport muscle le cœur et aide à dilater ses vaisseaux.

À l'inverse, la sédentarité accroît les risques d'hypertension. Mais elle élève aussi l'homocystéine dans le sang circulant. L'homocystéine est un facteur de risque de formation de bouchons de plaquettes dans les artères ; le mécanisme principal par lequel on fait soit un infarctus, soit un accident vasculaire cérébral.

Les personnes qui pratiquent régulièrement des activités aérobies qui amènent le cœur à s'accélérer (marche rapide ou en pente, course à pieds, vélo, ski de fond, etc.) ont donc un pouls qui augmente pendant l'effort. En revanche, au repos, il est plus bas que les personnes non entraînées.

Certains considèrent que l'on vit un certain nombre de battements cardiaques. Le fait d'avoir, grâce à la pratique d'un sport d'endurance, un cœur plus lent au repos, contribuerait donc à augmenter les chances de vivre plus longtemps.

Nous verrons toutefois qu'il y a bien d'autres mécanismes par lesquels les pratiques sportives, non seulement font gagner de l'espérance de vie, mais de l'espérance de vie en bonne santé – sans ces maladies dégénératives qui gâchent le plaisir de vieillir.

Des études récentes (juin 2019) montrent qu'il y a même un avantage cardiovasculaire certain à commencer tôt dans la vie, dès l'école, à intégrer du mouvement dans son quotidien.

Mais cet effort est payant à tout âge. Passé la ménopause, une femme sur trois décède d'une maladie cardiovasculaire. Une étude ayant suivi 89 000 femmes pendant plus de 10 ans démontre que 40 minutes de marche, deux à trois fois par semaine, réduit la menace d'une insuffisance cardiaque de 25 %, et ceci même en cas de surpoids.

Une méta-analyse conclut qu'un test de force musculaire peut prédire les marqueurs inflammatoires d'intolérance au glucose, de syndrome métabolique et de risque cardiovasculaire. Plus la force musculaire est élevée, plus tous ces risques (et facteurs de risque) sont réduits. Et, de manière surprenante, cette relation est déjà établie chez les enfants et adolescents.

Chez 1 104 pompiers suivis par une équipe de l'université de Harvard, ceux qui pouvaient faire 40 pompes à la suite ont présenté, 10 ans plus tard, 96 % d'accidents cardiaques en moins que ceux qui ne pouvaient en faire plus de 10.



Être capable de faire un grand nombre de pompes limiterait considérablement l'incidence d'accidents cardiaques.

Dans une synthèse regroupant 391 études randomisées et près de 40 000 personnes souffrant d'hypertension, la pratique d'une activité physique s'est révélée aussi efficace sur les chiffres tensionnels systoliques que les médicaments, avec un « effet dose-réponse » : plus on pratique de sport, plus la tension baisse.

4. Un des meilleurs moyens d'affamer le cancer

Les activités physiques sont aussi essentielles pour prévenir et traiter les cancers.

L'effort physique intense déclenche l'**hormésis**, un phénomène qui favorise la détoxification et optimise

le sommeil pendant lequel se déroule la réparation de l'ADN. Il en résulte une réduction des mutations et donc de l'apparition de cellules cancéreuses.

Par ailleurs, les effets anti-inflammatoires du sport réduisent l'invasivité des cancers et les risques de métastases.

Lorsque les cellules deviennent cancéreuses, elles consomment beaucoup de glucose pour s'approvisionner en énergie. Elles développent une aptitude à canaliser le glucose à leur profit, aux dépens des autres cellules. Cette propriété est d'ailleurs utilisée pour détecter les tumeurs par imagerie biomédicale.

En revanche, un manque de glucose peut affaiblir leur fonctionnement et même mener à leur suicide cellulaire, comme l'a montré l'équipe de Serge Manié du Centre de recherche en cancérologie de Lyon rattaché à l'INSERM et au CNRS.

Il est donc vital d'affamer les tumeurs en ne leur fournissant pas de sucres rapides et en optimisant le nombre et le fonctionnement des mitochondries. Cela se fait en particulier par l'activité physique et par des compléments qui participent à la transformation du glucose en énergie.

Ainsi, plus une personne atteinte d'un cancer contracte ses muscles dans la journée, plus elle « vole » du sucre à sa tumeur, son carburant favori.

Par ailleurs, dès le début du XXI^{ème} siècle, le prix Nobel de médecine Otto Warburg avait émis l'hypothèse que les cancers étaient favorisés par une altération du métabolisme énergétique et une augmentation de l'anaérobie (manque d'oxygène). De nombreux travaux tendent à confirmer cette hypothèse.

Toutes les manœuvres qui favorisent un meilleur fonctionnement des mitochondries s'avère limiter les proliférations de cellules cancéreuses.

Que ce soit en prévention ou en co-traitement, l'optimisation du nombre et du fonctionnement des mitochondries est donc fondamentale, et cela passe notamment par l'activité physique: celle-ci permet de multiplier le nombre de mitochondries, d'augmenter les apports en oxygène et la capacité à brûler le glucose aux dépens des tumeurs.

5. Le sport renforce votre squelette, vos muscles et booste vos défenses immunitaires

Les activités physiques entraînent des pressions qui permettent de réduire les pertes de masse musculaire. En effet, entre 30 et 80 ans, vous perdez en moyenne un tiers de vos muscles.

Or, le muscle est important pour garder vos capacités de déplacement, éviter les chutes et les fractures. Sur-tout, il représente votre capital **glutamine**, le carburant principal de vos globules blancs. Plus vous perdez du muscle, plus vos défenses immunitaires diminuent, plus vous risquez de subir des attaques infectieuses (la pneumonie est la troisième cause de mortalité).

Mais c'est aussi le système immunitaire qui nous protège contre les cellules cancéreuses. La perte de masse musculaire est un facteur de risque de cancer en soi, et un facteur d'augmentation de la mortalité par infections.

Par ailleurs, le seul fait de ne pas bouger suffisamment dans la journée, de ne pas mobiliser ses muscles, est LE facteur majeur de destruction de l'os.

En 2014, une équipe a réalisé une synthèse très complète de toutes les méta-analyses disponibles sur les différents types d'activités physiques.

Il en résulte que les activités physiques :

- réduisent fortement les risques de chute ;
- réduisent les risques de fracture ;
- améliorent la densité osseuse.

Soulever des haltères renforce la tête du fémur, mais pas son col, ni les vertèbres.

Les exercices autres que le soulèvement de poids, exerçant des pressions, augmentent la densité osseuse des vertèbres et du col du fémur.

La marche, le tai chi ainsi que les sports aérobiques renforcent les vertèbres.

Toutes les activités physiques, que ce soit de musculation, de résistance ou de coordination, diminuent les risques de chute.

Ces précisions ont permis de publier des recommandations documentées sous le titre de « *Too Fit To Fracture* » (qu'on pourrait traduire par « Trop en forme pour se casser »).

En revanche, les sports très intensifs, qui peuvent entraîner maigreur et aménorrhée, comme chez les coureuses ou danseuses, peuvent fortement augmenter le risque d'ostéoporose.

Même en traitement de fracture, contrairement aux obligations d'immobilisation que prescrivait les médecins et chirurgiens il y a encore quelques dizaines d'années, c'est une « mobilisation précoce » qui est préconisée. On remplace les plâtres lourds et handicapants par des moulages en composites légers pour permettre au maximum de bouger, et la rééducation commence les jours suivant la chirurgie.

6. Un espoir de sortir de la dépression

Les études démontrent que faire du sport, quel qu'il soit, présente des effets antidépresseurs durables.

Le sport améliore plusieurs neurotransmetteurs :

- **la noradrénaline** : vigilance, attention, concentration, combativité, libido ;
- **la dopamine** : humeur, motivation, anticipation des plaisirs ;
- **les endorphines** : elles sont sécrétées sous la stimulation de la dopamine ;
- **la sérotonine** : réduction des tensions intérieures, de l'impatience et des frustrations, meilleur contrôle pulsionnel...

Tout cela contribue à améliorer les circuits cérébraux impliqués dans l'humeur, mais aussi le bien-être et l'efficacité au quotidien.

Plusieurs méta-analyses montrent qu'un programme d'activité physique peut être aussi efficace que les médicaments et les psychothérapies, dans les cas de dépressions légères et modérées.

Dans une méta-analyse réalisée par Rethorst et son équipe, l'activité physique a permis de **guérir** de la dépression dans neuf études sur seize, et de l'améliorer dans trois autres études.

Conclusion : injecter du mouvement sous toutes ses formes au quotidien est primordial pour prévenir et traiter la dépression, ainsi que pour optimiser l'humeur chez les bien portants.

7. Le sport stimule les mécanismes de maintenance de votre corps

Plus vous vous dépensez, plus vous vous fatiguez physiquement pendant la journée, et mieux vous dormez. Or, le sommeil est la période privilégiée pendant laquelle toutes vos opérations de maintenance se déroulent.

Comme, pendant le sommeil, votre énergie n'est plus mobilisée pour bouger/penser, elle peut être investie pour :

- les défenses immunitaires ;
- la multiplication des mitochondries ;
- les défenses anti-inflammatoires ;
- les activités de détoxification du foie ;
- l'évacuation des protéines endommagées (autophagie) ;
- la réparation de l'ADN.

Cet éventail d'activités de maintenance, appelé *hormésis*, a donc lieu surtout la nuit, mais est aussi stimulé par les *activités physiques intenses*. Cela contribue énormément à ralentir le vieillissement et à prévenir les maladies dégénératives – à condition que ces activités ne soient pas extrêmes et que les récupérations soient proportionnelles aux efforts.

Pour le Dr Joëlle Adrien, Présidente du *Conseil Scientifique de l'Institut National du Sommeil et de la Vigilance (INSV)*, Directeur de Recherches à l'Inserm : « C'est comme une balançoire : mieux vous gérez une activité soutenue le jour, plus en retour vous dormez bien la nuit. Par ailleurs, le stress au travail, accumulé pendant la journée, détériore le sommeil qui devient plus léger, et est entrecoupé de nombreux réveils nocturnes. L'activité physique est un bon moyen d'évacuer ce stress et d'éviter ainsi qu'il ne retentisse trop sur le sommeil ».

Elle poursuit : « L'activité physique est tenue pour un facteur favorisant du sommeil, surtout si elle est régulière et si chaque séance est prolongée. Les mécanismes invoqués sont : une action sur le rythme circadien analogue à celle de la lumière intense, une facilitation de la baisse de température se produisant

Le combo gagnant qui améliore vos performances

Plusieurs études ont montré que le fait de cumuler deux stimulants de l'hormésis (le sport et la restriction calorique), permet d'améliorer les performances des sportifs.

D'une part, chez les rongeurs soumis à une restriction calorique à vie, le fait d'ajouter plusieurs heures de course par jour dans des roues augmente encore la longévité maximale par rapport aux gains apportés par la restriction calorique seule. C'est ce qu'a montré Carpenter, dont j'ai visité le laboratoire en 1991 à l'Université du Texas, San Antonio.

D'autre part, une période limitée de restriction calorique chez des sportifs entraînés améliore les performances.

Par exemple, Ferguson, du Département des Sciences Sportives de la *George Washington University*, a comparé les performances de 10 cyclistes de niveau professionnel avant et après trois semaines de restriction calorique.

Après une restriction calorique de 40 % pendant trois semaines, deux paramètres se sont significativement améliorés :

- le ratio puissance/poids (« *power-to-weight ratio* » ou PWR) ;
- et la perception de l'épuisement (« *rating of perceived exertion* » ou RPE).

Par ailleurs, la masse grasse a été réduite sans perte de masse musculaire.

Les chercheurs observent que le jeûne nocturne a des effets complémentaires.

Une étude de 2018 de Victoria Pons, du Centre d'Entraînement Olympique espagnol, a observé 12 athlètes. Ceux-ci s'entraînaient quatre ou cinq jours par semaine et adoptaient une restriction calorique de 33 % en moyenne, pendant six semaines, un jour sur deux (ils passaient de 2 300 à 1 500 calories).

Après six semaines :

- ils ont perdu 15 % de la masse grasse et 3 % de la masse musculaire ;
- leur marqueur de lipoperoxydation MDA⁵ a baissé de 15 % ;
- l'augmentation du rythme cardiaque pour les mêmes efforts a été réduite ;
- la dépense énergétique pour le même effort a diminué entre 10 et 14 % ;
- l'élévation des lactates (ou **acide lactique**) a été moins importante ;
- la perception de l'épuisement a été réduite ;
- en revanche, les apports micro-nutritionnels sont devenus insuffisants. Les chercheurs recommandent donc une association avec des compléments minéro-vitaminiques.

pendant le sommeil, des effets antidépresseurs (bien attestés chez les personnes âgées) et anti-anxiété, favorisant la qualité du sommeil ».

8. Divisez par deux votre risque de maladie d'Alzheimer

Fait plus étonnant encore : un très riche éventail d'études a prouvé sans contestation possible que le mouvement est fondamental pour réduire le risque de maladie d'Alzheimer.

Les mécanismes, de nouveau, sont multiples : la contraction musculaire entraîne la production d'un signal de multiplication des mitochondries à

destination des muscles, mais le signal qui circule dans le sang profite à nos neurones.

À cela s'ajoutent les effets contre l'inflammation et sur le sommeil. En effet, pendant le sommeil se forment plus de synapses, et même de nouveaux neurones dans l'hippocampe, l'ADN des neurones se répare et les protéines pathogènes responsables de la maladie d'Alzheimer (bêta-amyloïde et tau) sont évacuées.

La pratique régulière d'activités physiques protège le cerveau, car elle :

- est anti-inflammatoire ;
- augmente l'énergie disponible pour que les neurones puissent mieux fonctionner et se réparer ;
- est l'un des meilleurs anti-dépresseurs connus ;
- encourage la formation des neurones via BDNF (*brain-derived neurotrophic factor*), ainsi que GDNF

5. Lorsque les acides gras sont endommagés par le stress oxydatif, ils produisent des aldéhydes, ici le malonedialdéhyde ou MDA.

(*glial cell line-derived factor*) et NGF (*nerve growth factor*);

- réduit les risques de surpoids et de diabète, deux facteurs bien identifiés d'augmentation de la précocité des déclin cognitifs et des démences;
- dynamise le système cardiovasculaire, le débit cérébral sanguin, diminue les risques d'hypertension et d'accidents vasculaires cérébraux, autres facteurs majeurs de démences;
- améliore le sommeil.

Plus le niveau d'activité physique est élevé, plus le risque de maladie d'Alzheimer est réduit. C'est ce qu'a découvert la grande cohorte de *Honolulu-Asia Aging Study*, qui a suivi pendant 6 à 9 ans 2 263 hommes âgés de 71 à 92 ans sans démence.

Chez ceux qui suivent le plus haut niveau d'exercice, le risque diminue même *de moitié*!

Dès 2003, S. Colcombe montre que le degré de « fitness » est fortement corrélé à une réduction de la perte de neurones avec l'âge.

Trois ans plus tard, la même équipe objective que *6 mois d'activités physiques chez des personnes saines sont suivis d'une augmentation des volumes de l'hippocampe et d'autres aires cérébrales*.

La même année, le gérontologue D. B. Reuben montre que les sports récréatifs réduisent les marqueurs de l'inflammation.

Mais attention, pas de sports entraînant des commotions crâniennes comme le rugby, le football américain ou la boxe, qui ont des effets inverses.

À noter également que les activités ménagères et de jardinage n'apportent pas de protection contre le déclin cognitif.

9. Faire du sport peut soulager la fibromyalgie

Les activités physiques font même partie du traitement de la fibromyalgie, malgré le fait que ce soit un syndrome de fatigue chronique où les personnes atteintes ont perdu la moitié ou plus de leurs capacités à l'effort. En effet, cela leur permet de regagner du muscle et des mitochondries (les centrales

énergétiques) et d'augmenter leur capacité à produire de l'ATP. Par ailleurs, le mouvement est un puissant antalgique.

Mais évidemment, on leur fait faire, très progressivement, des activités douces, comme de l'aquagym.

10. Le meilleur « anti-âge » qui existe

Le sport est l'un des meilleurs remèdes « anti-âge » qui soit.

La vitesse du vieillissement dépend notamment de la quantité de mitochondries dans notre corps qui sont capables de brûler les calories. Plus il y en a, plus nous sommes en mesure de fournir l'énergie nécessaire à tous nos systèmes de maintenance : lutte contre l'inflammation et le stress oxydatif, détoxification, défenses immunitaires, réparation de l'ADN, élimination des protéines pathogènes (autophagie).

Or, le sport est le moyen de base pour multiplier nos mitochondries.

Mais celles-ci sont aussi le principal site d'émission de radicaux libres, les agents principaux du stress oxydatif. C'est à cause d'eux que nous « rouillons » et que nos cellules vieillissent et deviennent moins efficaces. Ces radicaux libres, très instables, endommagent toutes nos molécules.

Lorsque les mitochondries brûlent les calories au feu de l'oxygène, des transporteurs d'électrons sont censés les condenser dans des molécules-piles, l'ATP. Mais certains s'échappent. Ce sont des « électrons libres », qui sont captés par l'oxygène. C'est l'origine du fameux anion superoxyde ($O_2^{\cdot-}$), le plus simple des radicaux libres, que nous fabriquons à hauteur de 2 kg par an.

Faire du sport régulièrement a donc pour effet de multiplier les mitochondries. Par conséquent, cela permet de produire plus d'énergie pour nos systèmes de défense et de réparation, divise le travail de combustion des calories et réduit les quantités de radicaux libres.

Le sport est un des moyens les plus puissants de diminuer la mortalité et allonger l'espérance de vie en bonne santé.

Comme nous l'avons vu, il réduit aussi la fréquence cardiaque, la glycation (qui paralyse toutes les fonctions), est anti-inflammatoire et anti-stress⁶.

Néanmoins, on sait que lors des efforts intenses :

- le cœur s'accélère ;
- des fibres musculaires subissent des microtraumatismes ;
- les lactates s'accumulent ;
- la consommation d'oxygène et le stress oxydatif augmentent ;
- de l'inflammation touche les muscles, les tendons, le tube digestif...

Comment se fait-il, alors, qu'une activité sportive régulière ralentisse le vieillissement ?

Reculer pour mieux sauter

Lors d'une activité sportive, les muscles sont touchés par des micro-lésions, du stress oxydatif et de l'inflammation à bas bruit. Or, tout cela stimule des facteurs anaboliques qui augmentent la masse musculaire.

Par ailleurs, l'accélération du pouls lors de l'effort renforce, avec l'entraînement, les capacités de la pompe cardiaque. Le myocarde se muscle, ce qui fait que le sportif entraîné bénéficie d'un pouls au repos plus bas.

De la même façon, l'augmentation régulière du stress oxydatif stimule les enzymes antioxydantes et améliore le statut antioxydant pendant les périodes de repos.

On mesure le statut antioxydant dans le plasma par un rapport GSH/GSSG⁷ supérieur chez les sportifs par rapport aux non-sportifs, comme je l'ai appris lors du *Congrès International sur le Stress Oxydatif et le Sport* qui s'est tenu à Valence, en Espagne.

Or, ce rapport est particulièrement important.

Non seulement le glutathion (GSH) contribue aux défenses antioxydantes, mais :

- il contribue à augmenter les réserves de nicotinamide, une vitamine qui intervient dans la réparation de l'ADN et dans l'activation de 7 gènes anti-âge, les sirtuines ;

- il protège les mitochondries ;
- c'est le détoxifiant « universel » ;
- il garantit le bon fonctionnement des lymphocytes.

Tous ces mécanismes, auxquels s'ajoute l'essentielle stimulation de l'hormésis, expliquent que pratiquer régulièrement du sport réduit la vitesse moyenne du vieillissement (même si elle l'accélère pendant l'exercice), augmente la longévité et réduit les risques de toutes les maladies dégénératives.

Des études encourageantes sur l'augmentation de la durée de vie

Une étude norvégienne observe que, parmi 821 hommes, près d'un sur deux atteint l'âge de 85 ans s'il pratique régulièrement des activités physiques et atteint la fourchette haute des capacités maximales à l'effort sur un vélo d'appartement, contre seulement 27,9 % des hommes qui ne pratiquent pas de sport à cette intensité.

Des chercheurs de l'INSEP⁸ et de l'IRMES⁹ ont étudié la longévité des 2 814 athlètes français qui ont participé aux Jeux olympiques de 1912 à 2012. Ils ont observé chez eux une longévité en moyenne supérieure de 6,5 ans à celle de la population générale.

16 ans de vie en moins si vous ne bougez pas !

Une méta-analyse de seize études a regroupé 794 544 personnes chez qui on a observé les relations entre sédentarité et santé. Les chercheurs ont constaté chez les personnes qui passent le plus de temps assises, par rapport à celles qui y passent le moins de temps, une augmentation de :

- 112 % du risque de diabète ;
- 147 % du risque d'accident cardiaque ;
- 90 % de la mortalité cardiovasculaire ;
- 49 % de la mortalité de toutes causes.

Passer plus de 6 heures par jour en position assise réduit en moyenne l'espérance de vie de 20 %. Les femmes apparaissent deux fois plus sensibles à cet effet que les hommes, cette diminution de l'espérance atteignant 34 % chez les femmes contre 17 % chez les hommes. 20 %, cela représente 16 ans de vie en moins !

6. L'inflammation et le stress sont deux accélérateurs du vieillissement.

7. Glutathion/disulfure de glutathion.

8. Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance

9. Institut de Recherche biomédicale et d'Epidémiologie du Sport

De la même façon, une méta-analyse de 10 études incluant 42 807 athlètes de haut niveau, réalisée à l'Université de Saragosse en Espagne, a constaté une diminution de 33 % de la mortalité toutes causes

confondues comparée à la mortalité moyenne, de 27 % pour la mortalité cardiovasculaire et de 40 % pour la mortalité de cause cancéreuse.

Attention au revers de la médaille

En revanche, si l'on compare les athlètes qui ont délivré des performances exceptionnelles par rapport aux autres athlètes, on découvre une perte d'espérance de vie de 4,7 années. Cela est confirmé par d'autres études : ainsi les médaillés d'or meurent en moyenne un an avant les médaillés d'argent aux Jeux olympiques.

En effet, le sport peut parfois accélérer le vieillissement et augmenter le risque de lésions et de burn-out. C'est le cas :

- des sports trop intenses ou sans périodes de récupération suffisantes entre les épreuves ;

- lorsque les temps de sommeil ne sont pas respectés ;
- des sports extrêmes, de compétition, et la plupart des sports professionnels.

Quant aux sports violents : boxe, rugby, football américain, etc., ils sont associés à des traumatismes crâniens et à des démences précoces.

Tout ce qu'il faut savoir pour bien nourrir vos muscles

Quel que soit le type de sport pratiqué (récréatif, de compétition, dans le cadre d'un protocole anti-âge, ou même thérapeutique), il est important de disposer au maximum de vos capacités énergétiques, mais aussi de fabriquer des mitochondries, des fibres musculaires, etc. Or, tout cela dépend d'une optimisation nutritionnelle.

À l'inverse, si vous ne mettez que des bonnes choses dans votre assiette et que vous prenez même des compléments, mais que vous ne bougez pas votre corps, vous ne pouvez pas vous attendre à ce que ces apports nutritionnels produisent les effets escomptés. En effet, les nutriments ne peuvent avoir d'effets que s'ils parviennent aux cellules et tissus concernés. Or, lorsque l'on est sédentaire, la circulation se fait mal.

Contracter vos muscles améliore la circulation. Autrement dit, la pratique d'activités physiques et une nutrition optimisée ont des effets synergiques. Et cela dans les deux sens : l'une profite à l'autre.

Plus de 600 muscles dans tout votre corps !

Nous possédons plus de 600 muscles qui nous permettent d'effectuer des mouvements de tous ordres, y compris pour focaliser notre vision ou entendre¹⁰, ou pour exprimer nos émotions sur notre visage.

Ces muscles sont composés de cellules qui synthétisent des fibres musculaires très sophistiquées, où des protéines courtes et des protéines longues coulisent afin de permettre la contraction.

Les spécialistes du muscle, les « myologues », distinguent trois types de fibres :

- les fibres de type SO (*slow oxydative*) rouges se contractent lentement, sont relativement résistantes à la fatigue, et présentent un grand potentiel de génération d'ATP dans les mitochondries (à partir de glucose, d'acides gras, d'acides aminés) ;

10. Notre plus petit muscle fait bouger un micro-osselet au niveau du tympan.

- les fibres de type *FG* (*fast glycolytic*) blanches se contractent vite. Elles ne disposent que d'un petit potentiel de combustion du glucose et se fatiguent rapidement ;
- les fibres de type *FOG* (*fast oxydative glycolytic*) sont intermédiaires.

La composition de nos muscles dans ces différentes sortes de fibres dépend de la génétique, mais reste modifiable dans certaines limites par l'entraînement.

Le recrutement hiérarchique de ces fibres se fait en fonction de la vitesse des mouvements et de la force nécessaire pour les effectuer.

Par exemple, le lever rapide d'un poids léger mobilise exclusivement les fibres de type SO.

Le lever d'un poids lourd va, lui, faire appel à toutes les fibres.

Mais toutes les fibres ne sont pas recrutées en même temps. Il existe une rotation entre les fibres présentement recrutées, les fibres qui ont été recrutées et les fibres qui vont être recrutées. Ce système favorise la récupération.

Voici les sources d'énergie dont vos muscles ont besoin

Les carburants des muscles peuvent être multiples : glucose, acides gras, corps cétoniques, certains acides aminés¹¹ ou encore la créatine phosphate. Le choix de ces différents carburants dépend du type d'exercice pratiqué.

L'acide lactique (ou lactates), en cas d'exercice intense

Si vous avez besoin d'énergie rapide (sprint, rugby, foot, etc.), le glucose n'a pas le temps de se transformer en ATP dans la mitochondrie. Il se transforme hors d'elle, sans oxygène (ce qu'on appelle le métabolisme *anaérobie*) et crée de l'**acide lactique**.

C'est un processus très coûteux qui ne donne que 2 ATP par molécule de glucose au lieu de 36 à 38 en présence

d'oxygène. Ce processus amène de l'acidité dans les muscles – due à l'accumulation d'acide lactique –, de la fatigue, des difficultés à récupérer et des courbatures.

Lors d'un sprint ou de toute accélération de la mobilisation musculaire, la consommation de base d'ATP peut être multipliée par 1 000.

Les acides gras, en cas d'efforts moins intenses et prolongés

Lors d'efforts moins intenses et prolongés, les **acides gras** sont oxydés dans la mitochondrie, donc en présence d'oxygène, et produisent énormément d'ATP : 1 acide gras à 10 carbones fournit 80 ATP, 1 acide gras à 24 carbones fournit 200 ATP !

3 moyens de brûler les graisses pendant l'exercice physique

- L'entraînement: il vous permet de faire appel de plus en plus tôt aux graisses comme carburant.
- Manger de bonnes graisses: les oméga-3, insaturés, sont très combustibles, alors que les acides gras saturés sont très difficiles à brûler.
- Prendre de la carnitine, qui aide à faire passer les acides gras à l'intérieur des mitochondries.



Les sardines comptent parmi les meilleures sources d'oméga-3.

11. Les briquettes qui forment les protéines.

La créatine phosphate, pour aider vos muscles à se recharger en énergie

La **créatine phosphate** recharge les liaisons riches en énergie de l'ATP qui a été dégradé en ADP ou AMP (*voir ci-après*). Elle permet de tenir au régime maximal de 10 à 15 secondes.

L'ATP (adénosine **tri**phosphate) comprend en effet trois liaisons riches en énergie. Si elle en perd une, elle devient adénosine **di**phosphate (ADP) et si elle en perd deux, elle devient adénosine **mono**phosphate (AMP). Si elle perd sa dernière liaison, elle finit en acide urique, un déchet métabolique non recyclable.

Nous avons donc tout intérêt à redonner à l'AMP et à l'ADP des liaisons riches en énergie, ce qui peut se faire grâce à la créatine phosphate (*cf. schéma ci-dessous*).

Le glycogène, en cas d'efforts prolongés

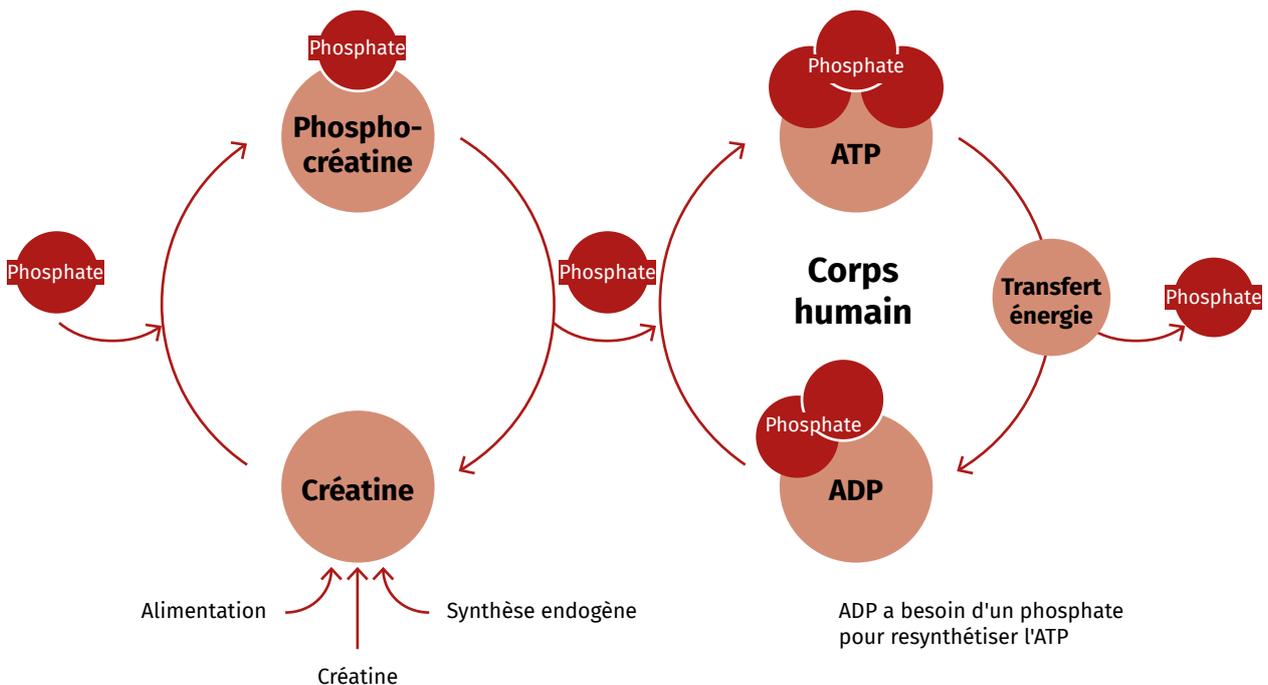
Lors des efforts prolongés, nous faisons appel à des réserves de glucose qui se trouvent à 25 % dans le foie et à 75 % dans les muscles. C'est le **glycogène**, formé de longues chaînes de glucose (glycogène musculaire et glycogène hépatique).

Dans les sports avec interruptions comme le tennis ou le foot, la recharge en oxygène permet :

- une resynthèse rapide de créatine phosphate ;
- un recyclage partiel des lactates ;
- une intense néoglucogenèse (fabrication de glucose dans le foie) ;
- une meilleure épargne du glycogène musculaire.

Cela fait que lors d'un tournoi, l'énergie totale dépensée est plus importante que lors d'une unique épreuve continue.

Ces quelques petites notions de métabolisme du muscle vont vous aider à mieux comprendre les conseils que nous allons donner pour améliorer vos capacités à l'effort.



Mieux manger pour mieux bouger

Maintenant que nous avons vu comment les muscles fonctionnent et les mécanismes impliqués dans l'activité sportive, étudions l'alimentation à privilégier pour améliorer vos performances et votre récupération.

Comment lutter efficacement contre l'inflammation provoquée par le sport

L'inflammation non contrôlée est un problème chez les sportifs. Elle touche non seulement les tendons et les muscles, mais aussi la muqueuse digestive. Dans ce dernier cas, cela peut se répercuter par le passage indésirable d'endotoxines et autres molécules inflammatoires qui circulent dans le sang et propagent une inflammation à bas bruit dans l'ensemble des organes et tissus.

Il s'agit donc d'accompagner le sportif afin qu'il adopte une **alimentation anti-inflammatoire**.

Vous commencez, je pense, à « connaître la musique ».

Une alimentation anti-inflammatoire consiste essentiellement à :

- privilégier les végétaux : légumineuses, soja et céréales (de préférence sans gluten) pour les apports protéiques et les aliments *riches en polyphénols* ;
- éviter les produits industriels ;
- minimiser la place des produits laitiers (à déguster occasionnellement) ;
- consommer de la viande en fonction de vos besoins en fer (de 3 à 5 fois par semaine pour les enfants, les adolescents en poussée de croissance et les femmes enceintes, à maximum une fois par semaine pour les femmes ménopausées et les hommes, en passant par 2 à 3 fois par semaine pour les femmes ayant encore leurs règles) ;
- boire du thé plutôt que du café.



Le thé vert, anti-inflammatoire, est préférable au café dans le cadre d'une pratique sportive.

Pourquoi vous devriez éviter la caféine pendant une activité physique

Des études ont montré que la caféine, qui favorise l'élimination des graisses, diminue la part de glycogène musculaire oxydée et augmente l'endurance en mimant partiellement les effets de l'entraînement – d'où sa présence dans des boissons dites « énergétiques ».

En revanche, la caféine inhibe l'absorption des vitamines B, élève l'homocystéine (un facteur de risque d'accident cardiovasculaire), augmente l'excrétion urinaire du magnésium et du calcium, augmente l'inflammation digestive (un problème majeur des sportifs d'endurance), accélère le rythme cardiaque et augmente les risques de glaucome... Elle présente donc au total un mauvais rapport bénéfices/risques. On ne peut pas la conseiller.

Voici des exemples d'aliments et boissons riches en polyphénols, très puissants contre l'inflammation :

- pommes avec la peau (donc bio) ;
- baies rouges et noires (myrtilles, fraises, mûres, goji, açai...);
- grenade ;
- chocolat noir ;
- amandes complètes ;
- huile d'olive vierge ;
- curcuma ;
- betteraves ;
- oignons ;
- graines de chia ;
- thé vert, thé matcha, rooïbos, hibiscus...

Des milliers d'études convergent pour démontrer la place protectrice des végétaux contre l'inflammation.

Les facteurs qui expliquent cet effet sont multiples :

- ils sont riches en eau (une meilleure hydratation diminue le risque de constipation, inflammatoire pour le côlon) ;
- ils sont pauvres en graisses et en sucres ;
- ils sont globalement pauvres en protéines (les quantités élevées de protéines accélèrent le vieillissement et facilitent la fixation des carcinogènes sur l'ADN, donc les mutations...);
- ils sont pauvres en acides aminés pro-inflammatoires comme la leucine, ou accélérant le vieillissement comme la méthionine ;
- ils sont pauvres en fer, un violent pro-inflammatoire ;
- ils alimentent les bactéries utiles à la flore digestive, en particulier via les fibres ;
- ils contiennent moins de toxiques (en particulier liposolubles) et de perturbateurs endocriniens que les viandes ;
- ils sont riches en antioxydants et en principes actifs anti-inflammatoires, comme les *polyphénols* ; ils sont riches en molécules détoxifiantes ;
- ils stimulent la réparation de l'ADN.

Les meilleures sources de glucides pour les sportifs

La charge en **glucides lents** améliore l'endurance, comme l'a montré une expérience réalisée dès les années 1930 par des Scandinaves.

Un régime normal permet de tenir environ 2 heures à 70 % de la VO₂ max¹² sur une bicyclette ergométrique.

La durée est à peu près doublée si, pendant plusieurs jours, le régime a été riche en glucides lents.

Mais cet effet de la charge en glucides lents est très variable selon les individus (de 1 à 118 % de différence). Il dépend très probablement de la capacité génétique au stockage de glycogène musculaire.

La charge en sucres lents permet aussi une récupération plus rapide, comme le montrent les études.

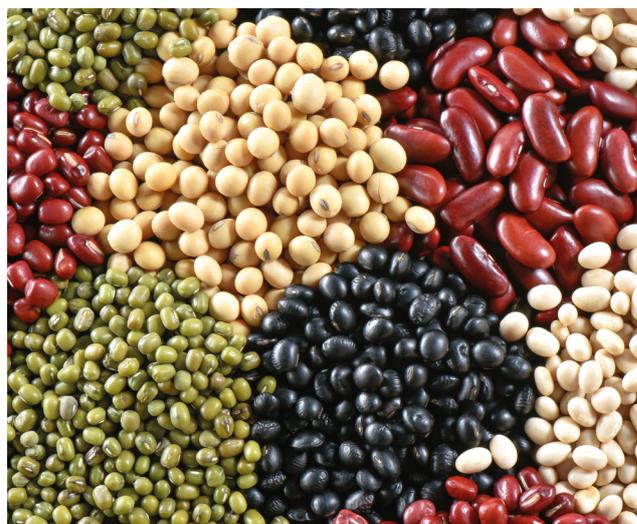
Dans l'une d'elles, trois groupes courent 16 km. Le glycogène musculaire chute de 60 à 70 %. On donne le lendemain au premier groupe 375 g de glucides lents : le glycogène musculaire remonte à peine. Au second groupe, on donne 525 g de glucides lents : le glycogène revient pratiquement à sa valeur initiale. Le troisième groupe reçoit 650 g de glucides lents : le glycogène dépasse légèrement la valeur initiale.

Cette recharge est d'autant plus efficace qu'elle est précoce. **Elle est la plus efficace dans l'heure qui suit l'effort** (mais juste après l'effort, le niveau élevé de l'énergie cellulaire inhibe l'appétit).

Orientez-vous vers les aliments qui ont l'index glycémique le plus bas (ils élèvent *sur la durée* le taux de sucre dans le sang et sont donc une source d'énergie durable).

Ces aliments sont :

- les légumineuses ;
- les céréales complètes ou semi-complètes (de préférence sans gluten) ;
- et les oléagineux, qui présentent en plus d'autres bénéfices importants.



Les légumineuses (pois chiches, haricots rouges/blancs/noirs, lentilles...) sont d'excellentes sources de glucides à index glycémique bas.

12. La VO₂ max mesure l'intensité de l'effort via la quantité d'oxygène consommée.

En associant ces trois types d'aliments, vous recevez des protéines complètes qui remplacent avantageusement les protéines animales (sauf pour le fer). Ils sont riches en fibres – ce qui favorise une flore anti-inflammatoire – et en magnésium.

3 astuces pour ralentir la vitesse de passage du glucose dans le sang

Choisissez des aliments pas trop mûrs

Une banane à moitié verte, c'est surtout de l'amidon, donc lent, alors que la banane très mûre s'est auto-digérée (elle a, d'ailleurs, un goût beaucoup plus sucré).

Ne cuisez pas trop les aliments

Les pâtes *al dente* sont beaucoup plus lentes que les vermicelles archi-cuits dans une soupe. Le riz du risotto, qui reste un peu dur, est beaucoup plus lent que le riz au lait... La raison en est que la cuisson prolongée prédigère l'amidon.

Associez les aliments

Manger des fibres et des protéines avec des glucides au cours d'un même repas permet de ralentir l'absorption des sucres.

Les sources de protéines à privilégier pour le sport

Les apports indispensables en protéines sont de 0,87 g/kg par jour. Un sportif qui souhaite gagner de la masse musculaire peut avoir besoin de 1 g/kg par jour.

Mais l'apport moyen en France dépasse 1,40 !

Ainsi, l'obsession d'augmenter l'apport protéique, jusqu'à acheter des compléments de protéines en poudre (qui sont en plus oxydées), est déplacée. Par ailleurs, les protéines consommées sont à plus de 70 % animales.

La viande est avant tout nécessaire pour le fer ; or l'homme a peu de chance de manquer de fer... Seules les femmes ayant leurs règles (ou enceintes), les

enfants ainsi que adolescents en forte croissance, ont réellement besoin de viande rouge pour le fer.

Consommer de la viande plus d'une fois par semaine quand on est un homme ou une femme ménopausée a des effets inflammatoires et négatifs sur tous les paramètres santé et sur tous les risques de maladies dégénératives.

Voici les protéines de référence pour le sportif :

- l'association légumineuses (lentilles, pois, haricots, fèves, lupin jaune) et céréales semi-complètes ou complètes (de préférence sans gluten) : quinoa, sarrasin, riz, millet, etc. ;
- le soja et ses dérivés, qui apportent des protéines complètes, mais aussi le quinoa ou les graines de chia (qui sont par ailleurs riches en fibres, polyphénols et oméga-3).



Associer une céréale et une légumineuse permet d'obtenir des protéines aussi complètes que dans la viande, sans les effets inflammatoires des protéines animales.

Si une protéine animale doit être privilégiée, c'est l'albumine du blanc d'œuf, une protéine parfaite.

La fréquence de consommation de viande rouge doit être calibrée à partir de la ferritine (la protéine qui assure le stockage du fer dans l'organisme). Par exemple de 3 à 5 fois par semaine pour une femme enceinte ou un adolescent en pleine croissance, mais à midi, jamais le soir.

Peut-on être un athlète végétarien ?

La « viande qui rend fort » est une croyance qui traîne dans l'inconscient collectif. Elle est héritée des temps anciens où les hommes étaient chasseurs et les femmes cueilleuses. C'est, paradoxalement, les femmes qui, à certaines périodes de leur vie, seraient en effet plus « fortes », si elles consommaient un peu plus de viande. On peut par ailleurs rassurer les hommes : parmi les animaux les plus puissants, on compte une majorité de végétariens : taureaux, chevaux, bisons, gorilles, rhinocéros...

Et de plus en plus d'athlètes de haut niveau sont végétariens, dont Carl Lewis, Mike Tyson, les sœurs Williams, Martina Navratilova, Surya Bonaly et Patrick Baboumian (l'homme le plus fort du monde, qui a soulevé 550 kg) !

Sont aussi végétariens le célèbre Scott Jurek, qui a gagné trois fois le Spartathlon¹³, ou Marco Olmo qui est devenu champion du monde d'ultra-trail à 58 et 59 ans. Et que penser de la performance de Fauja Singh, lui aussi végétarien, qui à l'âge de 100 ans, a terminé le marathon de Toronto (42,2 km) en 8 h 25 min 16 s !

Les sportifs non-végétariens font déjà des carences et des déficits si leur supplémentation n'est pas adaptée. Chez les végétariens, il faut faire attention :

- aux associations de protéines végétales ;
- à la vitamine B12 et au zinc qui doivent être pris en compléments (au sein d'un complément généraliste minéro-vitaminique) ;
- et au fer, surtout pour les femmes.

La viande blanche des volailles est très inflammatoire, surtout parce qu'elle est encore plus infectée que les autres par des bactéries et des virus. Elle n'a donc pas d'intérêt.

Quant aux poissons et fruits de mer, comme ils sont de plus en plus pollués (mercure, arsenic, perturbateurs endocriniens, microplastiques, etc.), ils sont déconseillés chez les femmes enceintes et les enfants. Chez les autres, ils sont à limiter aux petits poissons : hareng, sardine, maquereau, anchois non salés ; pas plus d'une fois par semaine.

N'oubliez pas l'importance du **mode de cuisson** : tout ce qui est roussi et noirci favorise les cancers.

Dans mon dernier livre, *Moins de Viande* (Solar, 2018), je décris en détails ce que révèlent les études sur le contenu des viandes rouges et blanches, du poisson, et sur les rapports entre leur consommation et notre santé. J'explique également qui peut en bénéficier, dans quelles conditions et comment les remplacer avantageusement.

Les types de graisses dont le sportif a besoin

Nous avons vu que les acides gras saturés étaient extrêmement difficiles à brûler. Ils réduisent la distribution de l'oxygène (en rigidifiant les membranes des globules rouges) et contribuent à l'inflammation.

Par ailleurs, l'alimentation actuelle apporte trop d'oméga-6, qui sont encore plus inflammatoires que les graisses saturées.

Voici donc les graisses à privilégier.

L'huile d'olive, idéale pour la cuisson

L'huile d'olive vierge permet à la fois de remplacer les graisses saturées (huiles de palme, palmiste, coco...) et d'apporter des polyphénols de petit poids moléculaire, très biodisponibles : l'hydroxytyrosol. Ces polyphénols stimulent par ailleurs la multiplication des mitochondries. C'est l'huile de référence pour cuire (sans la faire fumer).

Les oméga-3, plus faciles à brûler

Les oméga-3 sont les acides gras les plus insaturés, les plus oxydables et les plus flexibles. Ils améliorent l'oxygénation tissulaire en donnant plus de souplesse aux globules rouges pour se faufiler dans les capillaires où ils délivrent l'oxygène. Par ailleurs, les oméga-3 se transforment en prostaglandines de série 3 qui dilatent les vaisseaux, préviennent les bouchons de plaquettes et sont anti-inflammatoires.

13. Une course de 245 km entre Athènes et Sparte.

Comme ces acides gras sont ceux qui brûlent le plus facilement au feu de l'oxygène, ils améliorent le rendement énergétique.

Ils fournissent énormément d'énergie et fluidifient la membrane mitochondriale, ce qui accélère la vitesse de production de l'ATP.

Le sportif a donc besoin d'apports plus élevés en oméga-3. Pour y parvenir, vous pouvez consommer :

- un mélange contenant 2/3 d'huile de lin et 1/3 d'huile d'olive, qui apporte 33 % d'oméga-3¹⁴ (2 à 3 cuillères à soupe par jour, uniquement en assaisonnement) ;
- des graines de chia (à détrempier dans 4 à 5 volumes d'eau) qui sont aussi riches en fibres et polyphénols ;
- des graines de lin moulues (à conserver au réfrigérateur après broyage) ;
- des petits poissons gras : harengs, maquereaux, sardines, anchois non salés, marinés, à la vapeur ou pochés à feu éteint (pas plus d'une fois par semaine à cause de leur pollution) – vous pouvez recourir aussi à des capsules d'huile de poisson ;
- de l'huile de colza : elle contient 9 % d'oméga-3 sous forme d'ALA (acide alpha-linolénique) et doit être réservée aux assaisonnements.



L'huile de colza, excellente en assaisonnement, contient 9 % d'oméga-3 qui ont de puissants effets anti-inflammatoires.

Pourquoi il est important de boire avant un effort physique

L'excès thermique engendré par l'effort est évacué par la sueur.

1 litre de sueur permet d'évacuer 600 calories.

Le débit maximal de sueur est de 2 litres par heure.

La perte atteint couramment 5 % du poids du corps (parfois 10 % si l'atmosphère est très chaude et humide).

Or, si la perte hydrique est supérieure à 2 % du poids du corps :

- le volume sanguin diminue ;
- le rythme cardiaque augmente (ce qui influe immédiatement sur la performance) ;
- l'apport sanguin au muscle baisse (ce qui diminue à la fois la performance et l'évacuation de l'excès thermique) ;
- la baisse de perfusion des viscères (qui souffrent déjà d'une diversion du sang vers les muscles) est aggravée.

*Attention : une perte hydrique supérieure à 2 % pendant l'effort ne déclenche pas forcément de sensation de soif ni de chaleur. Il est donc essentiel de boire de l'eau systématiquement **avant** (avec modération pour ne pas être obligé de faire des arrêts pipi), **pendant et après** l'épreuve.*

L'absorption de cette eau dépend essentiellement de la vitesse de vidange gastrique. Si la vidange gastrique est trop lente, l'estomac plein devient un handicap pour le sportif et l'eau ne se diffuse pas de l'intestin vers le sang circulant.

On sait que la meilleure vidange gastrique est assurée par de petites quantités d'une eau légèrement minéralisée entre 8 et 13 °C.

Plus l'effort est intense, plus la vidange gastrique est ralentie (le pylore¹⁵ se contracte sous l'effet du stress).

Nous verrons plus en détails les quantités et la qualité d'eau à boire avant, pendant et après une activité physique, dans la dernière partie de ce numéro.

14. À conserver au réfrigérateur et uniquement en bouteille de verre. Tout plastique est interdit pour le gras, car ce dernier concentre les perturbateurs endocriniens.

15. Partie terminale de l'estomac, qui fait le lien avec l'intestin grêle.

Les compléments les plus utiles pour maximiser vos performances

Le stress chronique de l'entraînement et des épreuves provoque des pertes en minéraux et en vitamines. Il augmente également la production de radicaux libres et l'inflammation, qui surutilisent les vitamines et minéraux jouant des rôles antioxydants et anti-inflammatoires.

C'est pourquoi le sportif a besoin de prendre des compléments micronutritionnels, en insistant sur les principes actifs anti-radicaux libres et anti-inflammatoires, ainsi que des doses de certains nutriments qui améliorent la résistance au stress et favorisent la performance.

Le zinc, pour produire des fibres musculaires

De nombreux sportifs manquent de zinc, l'élément-clé pour produire des fibres musculaires.

En effet, le zinc catalyse toute opération d'expression des gènes, de traduction de l'ADN en ARN et de synthèse de protéines.

Par ailleurs, les hormones naturellement anabolisantes, les androgènes, qui sont présents chez l'homme et chez la femme, dépendent du zinc à tous les stades de leur métabolisme.

Le zinc est donc l'anabolisant physiologique majeur.

Le manque de zinc entraîne automatiquement une baisse des androgènes. Il est absolument inutile de prendre des anabolisants, qui sont illégaux et dangereux alors que l'optimisation des apports en zinc n'est même pas faite.

Le zinc a par ailleurs des effets anti-inflammatoires très utiles puisque le sport, au-delà des seules tendinites, provoque des inflammations à partir du moment où l'on cherche à dépasser ses limites. Et le zinc est essentiel à la cicatrisation en cas de blessures.

C'est aussi le minéral indispensable de la réponse immunitaire. Or, le sport intense vulnérabilise l'organisme face aux infections.

La quasi-totalité de la population ne reçoit pas, par l'alimentation, les apports recommandés en zinc. Les études observent que l'apport des sportifs en zinc est encore plus mauvais que celui des non-sportifs, très probablement à cause d'une surutilisation (comme pendant la forte croissance des enfants et adolescents, et pendant la grossesse).

Comme le zinc végétal est mal absorbé, les sportifs végétariens doivent prendre des doses plus élevées en zinc que les non-végétariens.

Pour la même raison, le choix d'un sel de zinc biodisponible est très important. Évitez les sulfates, gluconates, oxydes, qui sont très mal absorbés. Préférez les citrates et picolines, qui sont les mieux absorbés.

La vitamine D, pour améliorer la qualité des fibres musculaires

Des études récentes ont mis en évidence que la vitamine D contribue à l'expression des gènes impliqués dans la synthèse des fibres musculaires.

Chez les personnes âgées, un statut bas en vitamine D est associé à une perte musculaire plus importante.

Un complément de vitamine D améliore les effets de l'activité physique sur l'augmentation de la masse musculaire chez les personnes âgées.

Une autre étude randomisée combine activité physique et vitamine D chez des personnes âgées et des jeunes. Résultat : la force musculaire n'est pas différente avec ou sans vitamine D, mais la qualité des fibres musculaires est améliorée.

Par ailleurs, la vitamine joue aussi un rôle dans l'utilisation du glucose chez les non-diabétiques comme chez les diabétiques. Ce fait a aussi été démontré dans les populations de sportifs.

7 compléments qui boostent votre production d'énergie

Nos mitochondries, centrales énergétiques des cellules, sont évidemment au cœur de la nutrition du sportif.

Les nutriments impliqués sont le magnésium, les vitamines B, le coenzyme Q10, l'acétyl-L-carnitine associée à l'acide alpha-lipoïque, la N-acétyl-cystéine, l'astaxanthine et l'hydroxytyrosol.

Passons-les en revue.

1. Le magnésium, catalyseur principal de notre énergie

Les études sur les apports en magnésium observent des apports moyens tournant autour de 200 mg par jour au lieu des quelques 400 mg recommandés.

On constate des carences ou des déficits dans la quasi-totalité de la population, encore plus prononcés chez les sportifs – les deux catégories les plus carencées étant les gymnastes et les lutteurs.

Les pertes par la sueur augmentent également les besoins en magnésium de 10 à 20 %, et le stress entraîne des pertes urinaires en magnésium. Par ailleurs, l'augmentation des besoins métaboliques engendre une surutilisation de ce minéral qui catalyse toutes les opérations de production d'énergie.

Dans l'étude InChianti menée chez 1 453 personnes âgées en moyenne de 67 ans, le taux de magnésium s'est avéré fortement corrélé aux quatre types de mesures de force musculaire réalisées au niveau des membres supérieurs et inférieurs.

Les études chez l'animal démontrent une meilleure captation et utilisation du glucose dans les muscles et le cerveau, une réduction de l'accumulation de lactate dans les muscles (associé à la fatigue, aux courbatures et à l'anxiété).

De nombreuses études de supplémentation en magnésium montrent également une amélioration de plusieurs mesures de performance physique :

- la force manuelle ;
- la puissance des mollets et des quadriceps ;
- la force d'extension de la cheville ;
- la puissance de la flexion et de la torsion du buste ;
- la longueur des sauts.

Mais les études des effets du magnésium sur les performances présentent parfois des résultats contradictoires. On suppose que cela dépend des sels de magnésium choisis. Certains, comme le sulfate ou l'oxyde, sont non seulement mal absorbés, mais laxatifs. D'autres, comme le lactate, ajoutent des catabolites de l'effort, qui provoquent fatigue et courbatures, ou sont excitotoxiques, comme l'aspartate.

2. La place des vitamines B

La vitamine B1 est la plus importante pour la métabolisation du glucose.

La vitamine B2 catalyse aussi la réduction enzymatique du glutathion, un protecteur des mitochondries.

Les vitamines B9 et B12 contribuent au métabolisme mitochondrial et, avec la vitamine B6, à la méthylation qui intervient dans la production des neurotransmetteurs principaux (dopamine, noradrénaline).

3. Le coenzyme Q10

Le coenzyme Q10 est un transporteur d'électron qui permet la production des piles moléculaires de l'ATP dans la mitochondrie. Plusieurs études observent une rapide déplétion des taux circulants de coenzyme Q10 avec l'effort.

Mais pour obtenir des effets significatifs sur l'énergie, il faut prendre au moins 500 mg de CoQ10 par jour, que ce soit chez des personnes saines ou des personnes malades (fibromyalgie, insuffisance cardiaque, sclérose en plaques, cancers...).

Plus on prend de CoQ10, plus les effets semblent importants.

On peut facilement prendre 1 200 mg car aucune toxicité du CoQ10 n'a été observée.

À l'inverse, les baisses de CoQ10 entraînent des fatigues physique et intellectuelle, et même des myopathies, comme on l'a montré chez les patients sous statines.

4. L'acétyl-L-carnitine et l'acide alpha-lipoïque

La carnitine favorise le stockage du glycogène hépatique et musculaire, ainsi que le passage des acides gras

que l'on peut brûler dans la mitochondrie. L'acide alpha-lipoïque contribue à brûler les sucres. Ils agissent en synergie, comme l'a montré le P^r Bruce Ames de Berkeley, ce qui entraîne des effets de rajeunissement cérébral.

Les taux circulants de carnitine chutent à la suite d'efforts prolongés.

Un déficit profond en carnitine engendre une insuffisance cardiaque.

La prise de carnitine active 73 des 187 gènes impliqués dans le métabolisme énergétique.

Par ailleurs l'acide alpha-lipoïque (LA) :

- augmente l'entrée du glucose dans les cellules en recrutant les récepteurs GLUT4 ;
- a des effets antioxydants et anti-inflammatoires ;
- épargne le glutathion (protecteur des mitochondries) ;
- neutralise le peroxy-nitrite (ONOO^o), un sous-produit de l'inflammation ;
- contribue à protéger l'oxyde nitrique vasodilatateur ;
- chélate le fer et le cuivre et les métaux lourds.

Dans une étude menée chez des jeunes sportifs soumis à des épreuves d'intensité croissante sur vélo, l'adjonction de deux fois 2 g de carnitine par jour a permis d'atténuer la baisse du glycogène musculaire de 55 %, de diminuer le contenu en acide lactique des muscles de 44 % et d'augmenter les performances de 11 %.

Dans une autre étude, un apport quotidien de 80 g de glucides avec ou sans carnitine (1,36 g) a mené à une augmentation de la masse grasse chez les témoins, mais pas dans le groupe supplémenté en carnitine. La capacité de dépense énergétique lors d'un effort de 30 minutes à 50 % de la VO₂ max a augmenté de 6 % dans le groupe carnitine.

5. L'astaxanthine

L'astaxanthine est un caroténoïde (de la même famille que le bêta-carotène, le lycopène et la lutéine).

Il est particulièrement intéressant car il augmente la quantité de mitochondries via le signal PGC-1 α .

En outre, l'astaxanthine peut :

- accroître l'oxydation des graisses ;
- réduire l'accumulation des lactates (y compris chez des sportifs ayant couru 1,2 km) ;

- avoir de puissants effets anti-inflammatoires et immunostimulants ;
- accroître l'endurance des souris qui courent ou nagent ;
- augmenter de 5 % les performances de cyclistes sur une course de 20 km.

6. Le resvératrol

Le resvératrol est un polyphénol qui stimule le phénomène de l'hormésis, en particulier via l'activation du gène SIRT1 (sirtuine 1).

SIRT1 protège les mitochondries et réduit leurs émissions de radicaux libres. Et de la même façon que l'astaxanthine, il contribue à la multiplication des mitochondries via PGC-1 α .

Une étude en double aveugle chez de jeunes volontaires sains a observé les effets de 500 mg de resvératrol associé à de l'entraînement (3 séances par semaine) pendant un mois. Résultat : le resvératrol a significativement augmenté les capacités mitochondriales de production énergétique de 40 %, contre 10 % dans le groupe placebo.

Le resvératrol active également une enzyme clé du métabolisme énergétique, l'AMP kinase, et améliore la sensibilité à l'insuline.

De très nombreuses études chez l'animal ont montré des effets encourageants du resvératrol, notamment une amélioration des fonctions cardiaques et une augmentation de l'endurance et des capacités motrices dans différentes épreuves. L'amélioration des fonctions cardiaques a aussi été vérifiée chez l'homme, y compris chez des patients atteints de pathologies cardiovasculaires.

Par ailleurs, ses importants effets anti-inflammatoires ont été étudiés sur différentes populations, notamment chez des pompiers de l'armée brésilienne. Ces derniers ont reçu soit 100 mg de resvératrol par jour, soit un placebo pendant 3 mois. Ils étaient exposés au stress d'un entraînement intensif. Dans le groupe supplémenté au resvératrol, les chercheurs ont observé une baisse significative des marqueurs inflammatoires IL6 et TNF alpha.

En revanche, des études négatives ont entraîné une controverse sur l'intérêt du resvératrol. Une des explications en est que, comme tous les polyphénols, celui-ci est peu biodisponible. Les études négatives ont le plus souvent utilisé 250 mg/j, alors que les études positives plutôt 500 mg/j.

Attention à ces antioxydants si vous faites du sport

Lors de l'effort sportif, les radicaux libres stimulent la multiplication des mitochondries.

Étonnamment, plusieurs études observent que la vitamine C seule inhibe le signal PGC-1 α , ce qui n'est pas le cas avec des cocktails d'antioxydants.

Une supplémentation en vitamine C et/ou E a plusieurs effets qui peuvent ralentir les effets de l'entraînement du sportif car :

- elle réduit la montée des enzymes antioxydantes suite au stress de l'effort ;
- elle inhibe les effets de l'hormésis et la multiplication des mitochondries.

Ce sujet est encore controversé, car dans certaines études, les antioxydants ont au contraire été associés à des effets positifs sur l'exercice. Mais dans l'état actuel de la discussion, il est prudent de ne pas conseiller ces antioxydants dans les périodes d'entraînements et d'épreuves.

En revanche, les polyphénols, qui sont des stimulants de l'hormésis, ne posent pas ce problème.

7. L'arginine

L'arginine contribue à augmenter la masse musculaire en donnant les *polyamines*, qui sont des signaux de prolifération cellulaire¹⁶.

L'arginine s'avère efficace pour stimuler la multiplication des mitochondries. Par ailleurs, l'*agmatine*, un métabolite de l'arginine, protège ces mitochondries.

L'arginine est aussi un précurseur de la *créatine*.

Une fois que la créatine est phosphorylée grâce au magnésium sous la forme de créatine phosphate, elle devient un soutien énergétique. Elle est capable de restaurer des liaisons riches en énergie de l'ATP pendant un effort intense, par exemple une accélération lors d'un sport (un sprint, la montée au filet d'un joueur de tennis, etc.), mais aussi lors d'un stress aigu.

La créatine phosphate, comme un petit avion qui vient en vol recharger les réservoirs d'un gros porteur, restaure en cas d'urgence les liaisons phosphates de l'ATP, comme nous l'avons décrit précédemment.

Enfin, nous allons le voir dans les vasodilatateurs, l'arginine est le précurseur de l'oxyde nitrique (NO^o). C'est ce qui lui permet de réduire les effets négatifs des corticoïdes, seconds messagers du stress.

Les oméga-3, pour favoriser le développement musculaire

Nous avons déjà évoqué les nombreux avantages des acides gras oméga-3 (les plus oxydables et combustibles, fluidifiants sanguins, anti-arythmiques cardiaques, anti-inflammatoires, etc.).

Mais ils ont d'autres propriétés moins connues. Des études démontrent que les oméga-3 ont des *effets anabolisants* sur le muscle, et ce dans différentes populations : jeunes, d'âge moyen et âgées. Ils augmentent la synthèse des protéines des fibres musculaires, et protègent en même temps ces fibres de la dégradation par leurs effets anti-inflammatoires et anti-TNF- α ¹⁷.

Ces effets ont été démontrés dans une étude menée sur 30 athlètes masculins âgés en moyenne de 25 ans et s'entraînant environ 17 heures par semaine. Les participants ont reçu soit des capsules d'huile de phoque contenant des oméga-3 (375 mg d'EPA, 230 mg de DPA, 510 mg de DHA par jour), soit un placebo (huile d'olive) pendant 3 semaines.

Résultat : les suppléments d'oméga-3 ont permis d'augmenter de 20 % la fonction musculaire de la cuisse par rapport au placebo.

Mon commentaire : les résultats sont peut-être encore meilleurs du fait que l'huile d'olive n'est pas un placebo totalement inerte, surtout si cette huile contient des polyphénols. En effet, l'hydroxytyrosol stimule la multiplication des mitochondries.

Des études mettent aussi en avant l'importance des apports en oméga-3 dans les processus de récupération des sportifs après les épreuves.

16. Cela implique que l'arginine est contre-indiquée en cas de cancer.

17. Le TNF- α est un « détricoteur » du muscle.

L'importance des vasodilatateurs

Le magnésium, les oméga-3, les antioxydants et les polyphénols (en particulier de cacao et de grenade) contribuent à la vasorelaxation. Mais d'autres principes actifs jouent aussi ce rôle, comme les nitrates et l'arginine.

Les nitrates

Les aliments riches en nitrates, comme la betterave et les légumes verts, permettent d'augmenter un agent vasodilatateur puissant, l'oxyde nitrique (NO°). C'est par ce mécanisme que fonctionnent le Viagra et la Trinitrine – un médicament contre l'angine de poitrine.

Pensez donc à intégrer quotidiennement soit de la betterave, soit des légumes verts. Le jus de betterave peut aussi être efficace.

Cet effet peut être plus puissant avec la prise d'arginine, un acide aminé qui, comme nous l'avons vu, se transforme en NO°. Par ailleurs, les polyphénols stabilisent le NO° et lui permettent d'agir plus durablement. Les aliments les plus riches en arginine sont les oléagineux.

À l'inverse, la leucine, présente surtout dans les viandes, les produits laitiers et le maïs, inhibe la formation de NO° à partir de l'arginine et a donc un effet hypertenseur (en plus de ses effets inflammatoires).

De manière générale, l'activité physique a démontré depuis longtemps des effets vasodilatateurs dans les muscles. Des études ont aussi mis en avant sa capacité à augmenter la production de NO°, et ce même chez des personnes touchées par un syndrome métabolique.

Arginine

Nous avons vu que l'arginine était le précurseur de l'oxyde nitrique.

C'est par empirisme que l'on utilisait la Trinitrine, sans savoir qu'il augmentait l'oxyde nitrique dans l'angine de poitrine.

En revanche le Viagra (nom qui vient du mot « tigre » en sanskrit) ralentit la dégradation de NO° en inhibant une phosphodiesterase, la PDE5.

De ce fait, l'arginine améliore la perfusion des tissus et réduit l'hypertension.

Louis Ignarro, prix Nobel pour sa découverte du NO° et de ses propriétés, a montré en 2006 que le jus de grenade augmentait fortement la biodisponibilité et la durée d'action du monoxyde d'azote par ses mécanismes antioxydants.

La créatine, pour les exercices à haute intensité

La créatine est l'un des compléments les plus étudiés dans le domaine du sport, le plus reconnu par les institutions et le plus utilisé.

Il se justifie surtout pour les sports dans lesquels il y a de fortes accélérations: sprints, sports d'équipe, montées au filet pour le tennis... Mais dans les sports d'endurance aussi, on a montré que la créatine accélérerait la récupération. Cela est logique, car elle épargne le recours à la voie anaérobie et donc la production d'acide lactique.

Contre l'acidité: bicarbonate, bêta-alanine et autres compléments tampons

L'effort sportif engendre des catabolites dus principalement à l'acide lactique, responsable de fatigue, de courbatures et éventuellement d'anxiété.

Plusieurs substances sont capables de tamponner cette acidité, réduire les sensations de fatigue et améliorer l'endurance et les performances :

- les bicarbonates de sodium ou de potassium ;
- les citrates de magnésium, de potassium ou de calcium ;
- la bêta-alanine, un acide aminé qui est aussi le précurseur d'un peptide antioxydant, la carnosine.

Différentes études ont démontré ces effets, par exemple chez des footballeurs professionnels. Ces derniers ont dû effectuer le test *Repeated Anaerobic Sprint Test* (RAST) comportant 6 sprints sur 30 mètres et répétés toutes les 10 secondes.

Or, des chercheurs ont montré qu'une supplémentation en citrates de magnésium, potassium et calcium associés à du bicarbonate, améliorait significativement les résultats au test.

On retrouve des résultats similaires pour différentes substances, différents sports, dans différentes conditions, y compris éprouvantes comme les fortes chaleurs.

La tyrosine, pour être plus concentré et plus combatif

La tyrosine se transforme en dopamine, et la dopamine en noradrénaline.

En périphérie, la noradrénaline provient surtout des surrénales et sert à *mobiliser* les muscles, le système cardiovasculaire et le métabolisme pour faire face à une situation nouvelle. C'est essentiel dans toutes les activités sportives.

Au niveau du cerveau dit « reptilien », plus exactement du *locus coeruleus*, la noradrénaline sert à augmenter la vigilance nécessaire face à cette situation nouvelle, ou à une situation dangereuse. Cette vigilance est importante dans de nombreux sports.

La noradrénaline est, autrement dit, le neurotransmetteur de la vigilance, à commencer par le réveil le matin, l'attention, la concentration et la combativité.

La dopamine a des rôles différents.

Au niveau du cerveau limbique ou « mammalien », la dopamine connote d'affect ce qui est perçu grâce à la noradrénaline, et lui donne ou non de l'importance. Elle peut l'associer soit :

- à du positif, une *récompense*, qui se traduit par le déclenchement d'*endorphines* engendrant un état de *bien-être*;
- à du négatif, ce qui orientera vers un comportement d'évitement.

La dopamine est donc le neurotransmetteur principal de la *motivation*. Cette motivation est importante pour l'entraînement, mais aussi le jour des épreuves.

Au niveau des structures corticales, la dopamine joue un rôle essentiel dans le *jugement* et la *prise de décision*, qui peuvent faire aussi la différence dans de nombreux sports : tennis, sports d'équipe, course automobile...

Par ailleurs, pendant une activité sportive, le système neurovégétatif doit passer d'un fonctionnement en mode parasympathique au mode sympathique. Or, la tyrosine, via la noradrénaline périphérique, est le précurseur du neurotransmetteur responsable du mode sympathique, de mobilisation.

Dans différentes situations de stress, les laboratoires militaires ont montré les effets positifs d'une supplémentation en tyrosine sur la capacité d'adaptation et l'endurance des soldats.

Plus un sport implique de la vigilance, de la combativité, des prises de décision, des capacités d'adaptation, de l'endurance... plus un supplément en tyrosine est utile. C'est le cas des tournois de tennis, triathlons, ultra-trail ou encore de la navigation en solitaire.

La tyrosine contribue aussi aux premiers stades de la mémorisation, importante pour la reconnaissance des parcours à suivre, par exemple.

Les épreuves prolongées stimulent la sérotonine et les endorphines, ce qui réduit la vigilance et la combativité. La tyrosine s'avère alors être le complément le plus efficace pour contrer la baisse de régime associée à la montée de ces neurotransmetteurs sédatifs.

Son principal avantage est d'avoir des effets supérieurs aux acides aminés branchés : leucine, isoleucine, valine (BCAA), que l'on donne habituellement pour cette indication. Pour agir, ces acides aminés doivent être donnés en grandes quantités (de l'ordre de plusieurs grammes), alors que la tyrosine agit à quelques centaines de milligrammes seulement (300 à 450 mg).

Lorsqu'elle est associée à de la mélatonine, la tyrosine est aussi employée pour supprimer les effets du décalage horaire, lorsque les sportifs se rendent à l'étranger. La mélatonine permet de donner le signal de l'endormissement, et la tyrosine celui du réveil et de la mobilisation pour la journée.

Protocole pour optimiser les effets de votre activité physique

Désormais, voyons ensemble ce que vous pouvez entreprendre comme protocole, en fonction des situations, pour optimiser votre entraînement, améliorer vos performances et faciliter votre récupération.

La supplémentation quotidienne de base du sportif

- *Physiomance Multi*: de 3 à 5 gélules, ou *Multidyn Junior, Ado, Femina, Men, Senior*¹⁸: 2 à 3 sticks par jour.
- *Magdyn*: 3 sachets répartis dans la journée pour garder un taux de magnésium stable.
- *Dissolvurol* (silicium): 120 gouttes/jour s'il y a des risques de tendinite.

Cette supplémentation de base est destinée à :

- augmenter l'assimilation et le rendement alimentaire (magnésium, vitamines B) ;
- optimiser l'adaptation à l'effort (magnésium) ;
- prévenir les problèmes ligamentaires (silicium et polyphénols) ;
- favoriser la récupération musculaire (antioxydants, glutamine) ;
- limiter les phénomènes d'hémolyse et d'érosion de la muqueuse digestive et favoriser sa réparation (antioxydants, polyphénols, glutamine et zinc) ;
- prévenir la dépression immunitaire de la post-performance (glutamine, N-acétyl-cystéine, vitamines B et zinc) ;
- moduler l'inflammation et prévenir le vieillissement accéléré du sportif (polyphénols, magnésium, zinc).

Comme nous avons vu que les antioxydants peuvent réduire la réponse hormétique à l'effort physique, on ne les conseille pour le moment qu'à dose nutritionnelle (dans le complément quotidien), mais pas à dose pharmacologique ni en périodes d'entraînement et d'épreuves. En revanche, ils gardent une place dans les périodes de récupération, de blessure et/ou de risque infectieux.

En fonction des circonstances, vous pouvez ajouter :

- **contre les stress musculaires, tendineux, inflammatoires et vasculaires**: complexe de polyphénols (*Flavodyn*, 1 à 3 doses par jour). Ils peuvent être donnés systématiquement chez le sportif car ils ont des effets dynamisants, et parce que les activités sportives entraînent quasiment toujours de l'inflammation ;
- **en cas d'épreuves longues (marathon, triathlon, raids...), de retentissements digestifs ou immunitaires, ou de besoin de masse musculaire**: *Physiomance Nutristim* ;
- **en période d'entraînement**: coenzyme Q10, 400 mg (à prendre avec des graisses car il est liposoluble) ;
- **en période d'épreuves**: jusqu'à 1 200 mg de coenzyme Q10 (même remarque) ;
- créatine: 20 g par jour pendant 5 jours, suivis de 3 à 5 g d'entretien par jour ;
- astaxanthine: 4 mg par jour (à prendre avec des graisses) ;
- oméga-3: de 1 à 3 capsules par jour (attention: en cas de traumatisme ou de sport à risque de traumatisme, renoncez aux capsules pour éviter les risques d'hémorragies) ;
- vitamine D: taux circulant optimisé autour de 50-60 ng/ml.

Pour gérer une période d'entraînement intensif

Afin de réduire les stress et déperditions d'énergie inutiles, un programme de relaxation-visualisation a largement prouvé son efficacité. Il comprend plusieurs séances de respiration complète par jour, à commencer au moins un mois avant la période d'entraînement intensif.

18. *Senior* est le plus complet.

Certains sportifs effectuent les séances de relaxation-visualisation dans des réservoirs contenant des sels d'Epsom, dans lesquels on flotte.



Caisson de flottaison

Dans les entraînements pour les sports intenses et prolongés, les experts conseillent d'alterner un entraînement avec glucides et un entraînement sans glucides. En effet, l'entraînement avec glucides augmente les transporteurs de glucose, et l'entraînement sans glucides augmente les capacités d'utilisation des acides gras comme carburants. Les deux sont utiles.

Schéma d'entraînement avec glucides consommés pendant l'effort :

- **Seulement en cas d'entraînement supérieur à une heure, entre 1 et 2 heures :** 30 g de glucides par heure : mélange de maltodextrines ou glucose/fructose additionné de bicarbonate de sodium¹⁹.
- **Entre 2 et 3 heures :** 60 g de glucides par heure.
- **Au-delà de 3 heures :** 90 g de glucides par heure. Ces chiffres représentent le maximum absorbable chez un athlète à plein régime. Mais évidemment, sur des épreuves longues, on ne peut pas être à plein régime. Les quantités de glucides sirotées peuvent donc être réduites.

Les entraînements sans recharge glucidique pendant l'effort, et même à glycogène musculaire bas (sans recharge préalable) apportent des capacités d'endurance et de performance différentes.

Le régime cétogène n'est pas conseillé. Des études ont montré qu'il était contre-productif, notamment chez les cyclistes. Les graisses saturées, comme celles de l'huile de coco, sont mal brûlées et rendent les globules rouges rigides. Par ailleurs, le sport intense et une alimentation à dominante végétale (couplée éventuellement au jeûne intermittent) ont des effets cétogènes par eux-mêmes.

Dans le programme de supplémentation complémentaire à commencer 15 jours avant la période d'entraînement, la quantité de magnésium et d'antioxydants doit être adaptée à l'intensité de l'entraînement.

Si vous souhaitez optimiser votre production d'énergie, plusieurs nutriments sont intéressants :

- en tête, le **coenzyme Q10** (400 à 1 200 mg/jour) ;
- l'association **acétyl-L-carnitine** (500 à 1 000 mg/j) et **acide alpha-lipoïque** (200 à 400 mg/j) ;
- le **resvératrol** (500 mg) ;
- l'**arginine** (5 g/j).

Ces protocoles de préparation à l'épreuve et de récupération doivent toujours être testés et adaptés à vos besoins personnels.

Par ailleurs, en période d'entraînement, la qualité du sommeil est cruciale. Les études montrent que la plupart des sportifs de jeux d'équipes sortent énormément. Cela a des retentissements parfois désastreux sur leurs performances, et encore plus sur la durée de leur carrière.

Schéma de complémentation en période d'entraînement intensif

- *Physiomance CoQ10 Oméga-3* 200 mg (Thérascience) ;
- *Mitochondrial Formula* (Acétyl-L-Carnitine 500 mg, acide alpha-lipoïque 200 mg) (Supersmart) ;
- *Resvéol* (500 mg de resvératrol) (Nutrixéal) ;
- *Physiomance Vasorix* (960 mg de L-arginine associé à 80 mg de polyphénols de grenade et 192,5 mg de polyphénols de cacao) (Thérascience).

19. Le sodium est indispensable à l'absorption intestinale du glucose.

Un protocole pour la préparation aux épreuves²⁰

Avant l'épreuve	Conseils
8, 7 et 6 jours avant	Réduction progressive de l'entraînement ²¹ . Poursuite du régime alimentaire de base et d'une supplémentation de type entraînement intensif.
5, 4 et 3 jours avant	Entraînement réduit. Régime à au moins 500 g de glucides sous forme complexe ²² par jour + 2 cuillères à soupe d'huile complète et aromatisée avec curcuma/gingembre/poudre de clous de girofle/ail des ours ²³ ...
2 jours avant	Repos complet. Piscine/massages. Relaxation/méditation/visualisation. Régime alimentaire de base. La veille : prendre un dîner riche en glucides complexes (300 à 400 g) en poursuivant la supplémentation.
6 heures 30 à 3 heures 30 avant	À jeun : L-Tyrosine 300 à 450 mg (2 à 3 comprimés de MC2 chez Synergia).
6 heures à 3 heures avant	Petit-déjeuner complet riche en glucides lents et sans sucres rapides. Exemples : plat de pâtes avec tomates écrasées sans la peau + 1 cuillère à soupe d'huile complète. Ou flocons de quinoa/flocons de sarrasin/semoule de riz avec lait de soja + 1 cuillère à soupe de purée d'amande, noisette ou noix de cajou.
2 heures avant	Boire 150 ml d'eau moyennement minérale entre 8 et 13 °C.
1 heure avant	Boire 100 ml d'eau minéralisée.
30 minutes avant	Boire 50 ml d'eau minéralisée.

Et pendant l'épreuve ?

En fonction de la durée de l'épreuve, de la chaleur, de l'humidité ambiante et de votre soif: boire de 300 à 800 ml d'eau **minéralisée** additionnée de 30 g de glucose, 30 g de fructose, d'une pincée de sel et d'un tiers de cuillère à café rase de bicarbonate de sodium.

Si vous buvez de la *Vichy St-Yorre*, pas besoin d'ajouter de bicarbonate de sodium ni de sel. La température idéale de la boisson se situe entre 8 et 13 °C.

Le manque d'hydratation peut avoir plusieurs conséquences néfastes: « points de côté », hyperthermie, contreperformance, crampes... Mais **attention**: l'hyperhydratation, encore plus avec des eaux pures (peu

minéralisées), peut mener... au décès. En effet, par osmose, l'eau envahit les cellules et les buveurs d'eau pure meurent d'œdème cérébral! Chaque année, on enregistre des morts lors des marathons, suite à des hyperhydratations.

Des bananes semi-mûres (proches des maltodextrines) peuvent remplacer la charge glucidique. C'est plus pratique dans les pauses des matchs que dans les courses, mais c'est possible aussi et une étude a démontré que la performance est identique à celle faite avec des boissons sucrées.

20. Après au moins un mois de supplémentation de type entraînement intensif.

21. Plusieurs études ont montré qu'il était contre-productif de s'entraîner intensément dans les jours précédant une épreuve.

22. Pâtes de riz ou de sarrasin, flocons de quinoa, flocons de sarrasin, semoule de riz, sarrasin, lentilles, petits pois, purée de pommes de terre, patates douces, igname, fruit de l'arbre à pain, manioc, châtaignes, bananes semi-mûres...

23. Attention à ne pas consommer trop de fibres qui peuvent accélérer le transit de manière contre-productive.

Durée de l'épreuve	Quantité de glucides recommandée
Moins d'une heure	Consommation de glucides déconseillée. On a montré qu'un simple bain de bouche sucré améliorerait la performance via un mécanisme qui envoie au cerveau un message rassasiant.
Entre 1 et 2 heures intenses	30 grammes de glucides pendant l'heure. Des chercheurs ont montré une amélioration des performances de 9 % avec le glucose, et de 17 % avec le mélange glucose/fructose.
Entre 2 et 3 heures	60 g de glucides/heure.
Au-delà de 3 heures	On peut aller jusqu'à 90 g de glucides/heure, mais le mélange glucose/fructose est indispensable car l'intestin sature à 60 g/heure. De nouveau, ce sont des maximums à adapter aux besoins de chacun.

Faites-vous la même erreur que la plupart des sportifs ?

La plupart des sportifs, qu'ils soient amateurs ou professionnels, n'ont pas conscience que la récupération est aussi importante que l'entraînement. Sans récupération adaptée à l'intensité et à la durée de l'effort, celui-ci peut devenir délétère, au lieu d'améliorer les performances et la santé.



Après l'épreuve	Conseils de récupération
Tout de suite après	Couvrez-vous : les mécanismes de compensation de l'excès de chaleur peuvent conduire à une hyperthermie. Buvez autant que possible par petites quantités des smoothies, du jus de grenade-myrtilles, du thé, de l'eau minéralisée. Pratiquez une respiration abdominale et thoracique intense ; une relaxation-visualisation en étant allongé dans un endroit calme et isolé.
Dans l'heure qui suit	Prenez des raisins, raisins secs, pruneaux, abricots secs, pâtes de fruits, smoothies, infusions sucrées au miel. Les apports en <i>fructose</i> passent mieux que les glucides complexes et favorisent la restauration la plus rapide du glycogène du foie. Poursuivez la supplémentation type entraînement intensif.
Le reste de la journée	Massages, alternance sauna/douche très froide, éventuellement cryothérapie ²⁴ , piscine, sieste, relaxation-visualisation de détente. Prévoyez quelques nuits de sommeil prolongé.
Deux jours après	Vous pouvez ajouter les antioxydants suivants : <i>Aodyn</i> : 2 doses (avec des graisses) (Metagenics/Bionutrics). En cas de vulnérabilité aux infections, de début d'infection ou d'infection, ajoutez : vitamine C, 125 mg toutes les heures. <i>Physiomance Nutristim</i> : 1 sachet par jour (7 g de glutamine, 200 mg de N-acétylcystéine). En cas de troubles digestifs, d'inflammation, d'hyperperméabilité, ajoutez des probiotiques et de la glutamine (<i>Physiomance Nutristim</i> : ½ sachet par jour).

24. La cryothérapie a des effets anti-inflammatoires et accélère la récupération.

Protocole de musculation

Les régimes hyperprotéinés, et à plus forte raison les poudres dans lesquelles une proportion des acides aminés sont altérés, sont inutiles. Ils entraînent par ailleurs de l'inflammation, des fuites minérales et surchargent les reins.

Plutôt que de laisser un bodybuilder ou un athlète qui a besoin d'augmenter sa masse musculaire utiliser des stéroïdes anabolisants, on peut lui proposer des **anabolisants nutritionnels/hormonaux non toxiques** :

- *Physiomance Multi 6 gélules par jour* ou *Multigenics Senior*: 3 sticks par jour (le zinc élément limite la synthèse des protéines) ;
- *Physiomance Nutristim*, centré sur la glutamine: 1 à 2 sachets par jour ;
- *Magdyn*: 3 sticks par jour ;
- Si le taux de SDHEA est abaissé, il est envisageable de commencer une supplémentation en DHEA en percutané (Eurovital) à distance des compétitions. On a démontré que le sport intense surutilise les androgènes, alors qu'ils favorisent le développement musculaire. Mais évidemment, il faut rester dans des doses physiologiques ;
- *Flavodyn* (complexe de polyphénols): 2 à 3 doses par jour ;
- *Dissolvurol* (silicium): 4 pipettes le matin. Le silicium et les polyphénols sont toujours conseillables dans ce cas pour réduire l'impact des efforts sur les tendons et des microlésions dans les fibres musculaires ;
- vitamine D: taux circulant optimisé autour de 50-60 ng/ml.

À vous de profiter de la belle synergie entre activités physiques et nutrition optimisée !

Glossaire

Acide lactique (ou lactates): dérivé d'une combustion en urgence de glucose sans oxygène (anaérobie), qui acidifie les tissus, contribue à la fatigue, aux courbatures et à l'anxiété.

ATP: « adénosine triphosphate », la pile moléculaire qui nous permet de tout faire.

Glycation: processus lors duquel le glucose s'accroche aux protéines dont elles paralysent les fonctions et qu'elles rendent plus oxydables.

Glycogène: longue chaîne (polymère) de glucose qui permet de stocker des carburants dans le foie et les muscles.

Hormésis: éventail d'opérations permettant de lutter contre n'importe quel stress: manque de nourriture, activité physique intense, inflammation, exposition à des toxiques, infection, dommages sur l'ADN ou les protéines en stimulant la multiplication des mitochondries, les défenses immunitaires et anti-toxiques, la réparation de l'ADN, l'évacuation des protéines endommagées (autophagie). Elle se déroule surtout la nuit et est déclenchée par les efforts intenses, le jeûne et la consommation de polyphénols.

Mitochondries: centrales énergétiques qui permettent de transformer les carburants comme le glucose et les acides gras en piles moléculaires, l'ATP. Mais ce sont aussi les principales sources de radicaux libres.

Jean-Paul Curtay

Principales sources et références

Pour en savoir plus sur le sport comme médicament contre le diabète

www.lemonde.fr/sciences/article/2017/03/27/plus-que-le-sport-l-important-est-l-activite-physique-au-quotidien_5101500_1650684.html#p0ooOVZPQcZQmDem.99

www.blog-elsevier-masson.fr/2016/02/diabete-de-type-ii-et-activite-physique/

Sigal RJ et al, Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial, *Ann Intern Med*, 2007, 147: 357–69

Church TS et al, Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial, *JAMA*, 2010, 304: 2253–62

Umpierre D et al, Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis, *JAMA*, 2011, 305: 1790–9

Cooper AR et al. Sedentary time, breaks in sedentary time and metabolic variables in people with newly diagnosed type 2 diabetes, *Diabetologia*, 2012, 55: 589–99

Nelson ME et al, Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association, *Med Sci Sports Exerc*, 2007, 39 (8): 1435–45

Cooper AJ et al, Association between objectively assessed sedentary time and physical activity with metabolic risk factors among people with recently diagnosed type 2 diabetes, *Diabetologia*. 2014, 57: 73–82

Stefano Balducci et al, The Italian Diabetes and Exercise Study 2 (IDES-2): a long-term behavioral intervention for adoption and maintenance of a physically active lifestyle, *Trials*, 2015, 16: 569

Tuomilehto J et al, Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance, *N Engl J Med*, 2001, 344: 1343 – 50

Yamaoka K et al, Efficacy of lifestyle education to prevent type 2 diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trial, *Diabetes Care*, 28: 2780–6

Pan XR et al, Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Quing IGT and Diabete Study, *Diabetes Care*, 1997, 20: 537 –44

Linstrom J et al, Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabete Prevention Study, *Lancet*, 2006, 368: 1673 –9

Pour en savoir plus sur le sport et le cœur

Panhuyzen-Goedkoop NM et al, Prevention of cardiovascular events in amateur athletes begins with a healthy lifestyle at school age, *Eur J Prev Cardiol*, 2019, 2047487319853907

Somwail Rasla et al, Association of Walking Pace, Walking Frequency and Duration and Joint Effects on the Risk of Heart Failure in Post-Menopausal Women, *Journal of the American College of Cardiology*, 2018,

Justin Yang et al, Association Between Push-up Exercise Capacity and Future Cardiovascular Events Among Active Adult Men, *JAMA Netw Open*, 2019, 2 (2): e188341

Huseyin Naci et al, How does exercise treatment compare with antihypertensive medications? A network meta-analysis of 391 randomised controlled trials assessing exercise and medication effects on systolic blood pressure, *British Journal Sport Medicine*, 2018 Dec 18. pii: bjsports-2018-099921

Pour en savoir plus sur le sport et le cancer

Cancer : une question de vie et de mort cellulaire

www.cnrs.fr/insb/recherche/parutions/articles2013/s-manie.html

Pour en savoir plus sur l'ostéoporose et le sport

www.irbms.com/activite-physique-et-osteoporose

METZ JA et al, Intakes of calcium, phosphorus and protein, physical-activity level are related to radial bone mass in young adult women, *Am J Clin Nutr*, 1993, 58 : 537-542

PRINCE RL et al, Prevention of post-menopausal osteoporosis: a comparative study of exercise, calcium supplementation and hormone-replacement therapy, *N Engl J Med*, 1991, 325 : 1189-1195

NELSON ME et al, A 1-Y walking program and increased dietary calcium in postmenopausal women: effects on bone, *Am J Clin Nutr*, 1991, 53 : 1304-1311

LM Giangregorio et al, Too Fit To Fracture: exercise recommendations for individuals with osteoporosis or osteoporotic vertebral fracture, *Osteoporos Int*, 2014, 25 (3) : 821-835

JJ Body et al, Non-pharmacological management of osteoporosis: a consensus of the Belgian Bone Club, *Osteoporos Int*, 2011, 22 (11) : 2769-2788

Pour en savoir plus sur le mouvement comme antidépresseur

Felice N Jacka et al, Depression, diet and exercise, *MJA Open*, 2012, 1 Suppl 4, 21-23

Andersson E et al, Physical activity is just as good as CBT or drugs for depression, *Lakartidningen*, 2015 Nov 17, 112.

Rethorst CD et al, The antidepressive effects of exercise: a meta-analysis of randomized trials, *Sports Med*, 2009, 39 (6) : 491-511

Krogh J et al, The effect of exercise in clinically depressed adults: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials, *J Clin Psychiatry*, 2011, 72 (4) : 529-38

Rimer J, et al, Exercise for depression, *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, (7): CD004366

Pour en savoir plus sur l'activité physique et le sommeil

Duforez F et Léger D, Sommeil et Activité physique in *Activité physique, contextes et effets sur la santé*, Inserm, 2008

Pour en savoir plus sur les activités physiques et la prévention de la maladie d'Alzheimer

Nikolaos Scarmeas et al, Physical Activity, Diet, and Risk of Alzheimer Disease, *JAMA*, 2009, 302 (6) : 627-637.

Hamer M et al, Physical activity and risk of neurodegenerative disease: a systematic review of prospective evidence, *Psychol Med*, 2009, 39 (1) : 3-11

Colcombe SJ et al, Neurocognitive aging and cardiovascular fitness: recent findings and future directions, *J Mol Neurosci*. 2004, 24 (1) : 9-14

Scherder EJ et al, Quadriceps strength and executive functions in older women, *Am J Phys Med Rehabil*, 2010, 89 (6) : 458-63

Jak AJ et al, The impact of physical and mental activity on cognitive aging, *Curr Top Behav Neurosci*, 2012, 10 : 273-91

Blondell SJ et al, Does physical activity prevent cognitive decline and dementia? : a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies, *BMC Public Health*, 2014, 14 : 510

Small, GW et al, Effects of a 14-day healthy longevity lifestyle program on cognition and brain function, *Am J Geriatr Psychiatry*, 2006, 14 (6): 538-45

de Souto Barreto P et al, Physical activity domains and cognitive function over three years in older adults with subjective memory complaints: Secondary analysis from the MAPT trial, *J Sci Med Sport*, 2017 Jul 26. Pii : S1440-2440 (17) 30980-5

LD Baker et al, Effects of aerobic exercise on mild cognitive impairment: a controlled trial, *Arch Neurol*, 67 (1) : 71-79, 2010

Taaffe DR et al, Physical activity, physical function, and incident dementia in elderly men: the Honolulu-Asia Aging Study, *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2008, 63 (5): 529-35

Suk-yu Yau et al, Physical Exercise-Induced Adult Neurogenesis: a Good Strategy to Prevent Cognitive Decline in Neurodegenerative Diseases ? *Biomed Res Int*, 2014, 2014: 403120

J Eric Ahlskog et al, Physical Exercise as a Preventive or Disease-Modifying Treatment of Dementia and Brain Aging, *Mayo Clin Proc*, 2011, 86 (9): 876-884

Ngandu T et al, A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomized controlled trial, *Lancet*. 2015, 385 (9984): 2255-63

Pour en savoir plus sur l'activité physique, la mortalité, la longévité

Trond Heir et al, Life style and longevity among initially healthy middle-aged men: prospective cohort study, *BMC Public Health*. 2013, 13: 831

Antero-Jacquemin J et al, The heart of the matter: years-saved from cardiovascular and cancer deaths in an elite athlete cohort with over a century of follow-up, *Eur J Epidemiol*, 2018, 33 (6): 531-543

Garatachea N et al, Elite athletes live longer than the general population: a meta-analysis, *Mayo Clin Proc*, 2014, 89 (9): 1195-200

Paul L van de Vijver et al, Early and extraordinary peaks in physical performance come with a longevity cost, *Aging (Albany NY)*. 2016, 8 (8): 1822-1828

Leive A et al, Dying to win ? Olympic Gold medals and longevity, *J Health Econ*, 2018, 61: 193-204

Ferguson LM et al, Effects of caloric restriction and overnight fasting on cycling endurance performance. *J Strength Cond Res*, 2009, 23 (2): 560-570

Victoria Pons et al, Calorie restriction regime enhances physical performance of trained athletes, *J Int Soc Sports Nutr*, 2018, 15: 12

Pour en savoir plus sur les effets de la sédentarité sur la santé

Je recommande le livre de François Carré, *Danger sédentarité. Vivre en bougeant plus*

Rester assis tue plus que le tabac

www.lemonde.fr/sante/article/2014/01/24/la-sedentarite-tue-plus-que-le-tabac_4354073_1651302.html#yctiKVU6I4LU5A0f:99

Wilmot EG et al, Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis, *Diabetologia*, 2012, 55 (11): 2895-905

Katzmarzyk PT, Lee IM, Sedentary behaviour and life expectancy in the USA: a cause-deleted life table analysis, *BMJ Open*, 2012, 2 (4). pii: e000828

Pour en savoir plus sur la rapidité des glucides

Robert Lustig, *Le sucre, l'amère vérité* (livre et vidéo YouTube)

Anthony Fardet, *Halte aux aliments ultra transformés. Mangeons vrai*, éditions Thierry Souccar, 2017

Fardet A, Boirie Y, Associations between food and beverage groups and major diet-related chronic diseases: an exhaustive review of pooled/meta-analyses and systematic reviews, *Nutr Rev*, 2014, 72: 741-62

Les notes et nombreuses références de ce dossier sont consultables à l'adresse suivante

<https://sni.media/Fdcu>

Formulaire d'abonnement aux dossiers de Santé & Nutrition

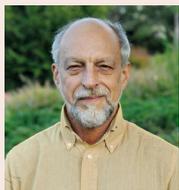
Les *Dossiers de Santé & Nutrition* sont la première publication de *Santé Nature Innovation*, créée à la demande des lecteurs. Car bien sûr la nutrition est au cœur des médecines naturelles. Il s'agit d'une revue éditée une fois par mois. Vous recevez des dossiers complets, à chaque fois sur une maladie en particulier, avec la liste de tous les traitements naturels efficaces, les noms des produits, les dosages, où les trouver. Les maladies graves et invalidantes sont abordées, y compris l'arthrose, le diabète, la sclérose en plaque, les maladies cardiovasculaires, etc. Jean-Paul Curtay, notre spécialiste qui assure la rédaction des *Dossiers de Santé & Nutrition*, est lui-même un des experts de nutrition et de biologie du vieillissement les plus connus du public francophone.

Votre abonnement d'un an aux *Dossiers de Santé & Nutrition* comprend **12 numéros + un numéro GRATUIT** et inclut une **garantie satisfait ou remboursé** pendant 3 mois pour 49 € + 10 € (pour les frais d'impression et d'envoi) en France, soit 59 €, ou 49 € en version électronique (n'oubliez pas de renseigner votre adresse email !)
Pour vous abonner, merci de compléter ce formulaire.

Pour souscrire directement en ligne ou hors de France métropolitaine, rendez-vous sur :

 santenatureinnovation.com

Informatique et Liberté : vous disposez d'un droit d'accès et de rectification des données vous concernant. Ce service est assuré par nos soins. Si vous ne souhaitez pas que vos données soient communiquées, merci de cocher la case suivante



Jean-Paul Curtay a créé la première consultation de nutrithérapie en France et, à partir de 1989, enseigné ses techniques aux médecins dans une dizaine de pays européens, au Moyen-Orient, aux États-Unis, etc. Il est à l'origine de plusieurs des protocoles utilisés dans cette discipline. Il a enseigné des formations

complètes de nutrithérapie au Collège Sutherland, à la Faculté de Pharmacie (Paris), à la Faculté de Médecine de Lisbonne, à l'Université Libre de Bruxelles, à l'Physioenergetik Institut (Vienne), en Guadeloupe, en Guyane, une formation qui se déroule actuellement en 24 week-ends.

Les notes et nombreuses références de ce dossier sont consultables à l'adresse suivante

<https://sni.media/Fdcu>

Mise en garde: les informations de cette lettre d'information sont publiées à titre purement informatif et ne peuvent être considérées comme des conseils médicaux personnalisés. Ceci n'est pas une ordonnance. Il existe des contre-indications possibles pour les produits cités. Aucun traitement ne devrait être entrepris en se basant uniquement sur le contenu de cette lettre, et il est fortement recommandé au lecteur de consulter des professionnels de santé dûment accrédités auprès des autorités sanitaires pour toute question relative à leur santé et leur bien-être. L'éditeur n'est pas un fournisseur de soins médicaux homologués. L'éditeur de cette lettre d'information s'interdit formellement d'entrer dans une relation de praticien de santé vis-à-vis de malades avec ses lecteurs.

Crédits photos:

Epine – monticello – Grezova Olga – StepanPopov – O.Bellini – Sea Wave – Magdanatka – Natalia Mylova – ulrich22 – ffolas – PageSeven – Mona Makela – homydesign – iprachenko – Andrey Starostin – Lizzie Lamont – Foxys Forest Manufacture – Ildi Papp – frank60 – Elena Elisseeva – Virginia Garcia – Jaromir Klein – Chaded Panichsri – SherSor / Shutterstock.com

Étape 1 : Votre format

Papier (59 €)

Electronique (49 €)

Étape 2 : Vos coordonnées

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____

Ville : _____ Code postal : _____

Email : _____ Téléphone : _____

Étape 3 : Votre règlement

Merci de joindre à ce formulaire un chèque du montant de votre abonnement (49 € ou 59 €) à l'ordre de SNI Editions et de les renvoyer à :

SNI Éditions, CS 70074, 59963 Croix Cedex, FRANCE

Une question ? Joignez-nous au : **+33 (0)1 58 83 50 73**

Il est l'auteur de nombreux ouvrages sur la nutrithérapie dont *Okinawa, un programme global pour mieux vivre* et *Immuno-nutrition, manuel familial de résistance aux infections* (tous deux chez Anne Carrière). Il a également conçu *Le Parcours Okinawa*, un outil d'accompagnement quotidien composé pour intégrer en 9 mois les habitudes principales qui ont contribué à la longévité en bonne santé des anciens d'Okinawa. Jean-Paul Curtay a écrit plusieurs livres dans d'autres domaines : poésie, éducation, composé de la musique. Ses peintures, vidéos et autres œuvres figurent dans les collections de musées comme le Centre Pompidou, le Musée d'Art moderne de Montréal, le Getty Museum de Los Angeles.

Les sites pour accéder aux différentes formations:

www.iempa.com, www.cfna.be, www.parcours-okinawa.com

Les dossiers de Santé & Nutrition

Une bonne alimentation est inutile sans une bonne activité physique!

Dossier N° 95, Août 2019

Auteur : Jean-Paul Curtay

Éditeur : Samira Leroux

Assistant éditorial : Louise Maksimovic

Maquette : Rebecca Luppi

Santé Nature Innovation – SNI Editions

Adresse : Am Bach 3, 6 072 Sachseln – Suisse

Registre journalier N° 4835 du 16 octobre 2013

CH-217.3 553 876-1

Capital : 100 000 CHF

Abonnements : pour toute question concernant votre abonnement, contactez le service client :

par téléphone au +33 (0)1 58 83 50 73

par mail à www.santenatureinnovation.com/contact

par courrier à SNI Éditions, CS 70074, 59963 Croix Cedex – France

Courrier : pour contacter nos experts et recevoir leur conseil, écrivez à

www.santenatureinnovation.com/contact

ISSN 2296-7729 (Web) – 2504-4907 (Print)